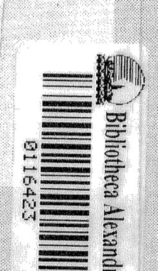
بحوث فى تاريخ العلوم عند العرب

تأليف

د. يمنى طريف الخولى

١٩٩٨



بحوث فى تاريخ العلوم عند العرب

تأليف

د. يمنى طريف الخولى

دار الثقافة للنشر والتوزيع
٢ شارع سيف الدين المهرانى- الفجالة
ت : ٥٩٠٤٦٩٦ - القاهرة

الفهرس

••★••

إهـــداء

لأن كل سـؤال عـن التـاريـخ .. تاريخ العلوم أو سـواها .. ينطلق من الماضى ، ليصب فى بوتقة تفهم وتأصيل الحاضر لاستشراف المستقبل ، تواصلاً .. ونمـاءً .. وتطوراً ... أهدى هذا العمل إلى العصفور الذى يغرد فى القلب قبل السمع .. إلى ابنتى يمنى حاتم ..

حباً .. وتواصلاً .. ونماءً ..

ى . ط

تمهيد

الوعى بتاريخ العلوم .. وعند العرب

لعل أبرز معالم فلسفة العلم فى الهزيع الأخير من القرن العشرين هو أنها باتت معنية بتاريخ العلم ولاتنفصل البتة عنه إن رامت تفهماً حقيقياً لظاهرة العلم الحديث الذى يواصل نماءه وتطوره وتعملقه إلى غير نهاية . وبالنظر إلى الحقبة السابقة من فلسفة العلم التى سادتها الوضعية المنطقية ، واستغرقها السؤال عن المنهج ، يمكن اعتبار هذا الاهتمام بتاريخ العلم ، بمثابة تطور ونماء معرفى لفلسفته ..

فإذا عدنا إلى القرن التاسع عشر ، وجدنا العلم الكلاسيكى مزهواً بنفسه معتداً بذاته إلى أقصى الحدود . ولم تنشغل فلسفته كثيراً بتاريخ العلم ، ولاعنى أهلوها وأهل عصرها بالإجابة على السؤال : كيف بدأ العلم ؟ كيف اتجه وسار ؟ كيف نما وتطور حتى وصل إلى تلك المرحلة ؟ وكان حسبهم الافتتان برونق جلال تلك المرحلة وجبروت شموخها . هذا رغم أن العلم – كما أكد كروثر J. G. Crowther أقدم عهداً من التاريخ ، فكانت معطياته الأساسية أول ماتأمله الإنسان فى العصر الحجرى . فالتوجه العلمى متأصل

فى صلب العقل الإنسانى ، حتى يُعنى الأنثربولوجيون الآن بالأصول البعيدة القصّية للعلم عند الشعوب البدائية ، أو ما أسماه برنسلاو مالينوفسكى B.Malinowski العقلية القبل علمية .

إن فلسفة العلم قد سيطر عليها هاجس الافتتان بالنسق العلمى في حد ذاته ، واعتبار تاريخه مسألة ثانوية . وتوطد هذا بفعل هيلمان الوضعية المنطقية على أجواء فلسفة العلم وحتى منتصف القرن العشرين . وليس فينا من ينكر دور الوضعية المنطقية العظيم فى توطيد أسس النظرة الفلسفية العلمية ، وتعبيد الطرق الاحترافية لفلسفة العلم ، بخلاف الأفضال الجليلة فى مجال المنطق الرياضى. لكن الوضعية كانت فلسفة علمية تجريبية متطرفة ، قصرت فلسفة العلم بل والفلسفة بأسرها على محض تحليلات منطقية للقضايا العلمية ، مجردين الفلسفة من آفاقها الرحيبة وأبعادها المترامية ، وشنوا حملتهم الشعواء على ربيبة الفلسفة المدللة : الميتافيزيقا . فقد نزعت الوضعية إلى تجريبية مطلقة لاترتبط بسواها ، ونسق علمى فوق هامات كل الأبنية الحضارية الأخرى بل وعلى أشلائها سيما أشلاء الميتافيزيقا . وأمعنت فى تنزيه العلم من توجهات التفسيرات الاجتماعية والتاريخية ، فأنكرت الدور الذى يلعبه تاريخ العلم فى تمكيننا من فهم ظاهرة العلم فهماً أعمق وأشمل . وأكدت

أن المعايير المنطقية وليست التاريخية هى التى تحدد فلسفة العلم. هكذا جعلت الوضعية المنطقية من فلسفة العلم فلسفة لا تاريخية ، تولى ظهرها لتاريخ العلم اكتفاءً بالمعطى الراهن منه ، ورأوا أن التجربة قادرة على تفسير كل شئ حتى أنها بمثابة المعطى النهائى والبديهى . وحين ترتفع التجريبية إلى مستوى بديهيات المنطق ، فإنها تكاد تلامس حدود المطلق الذى يعلو على الزمان والمكان ودع عنك التاريخ . كانت الوضعية المنطقية فلسفة علمية متعصبة متطرفة ، مارست نوعاً من الإرهاب الفكرى فى أجواء فلسفة العلم، فمن لايكتفى بتحليلاتهم المنطقية هو المتخلف الغارق فى سدم الأوهام المعيارية ، أو السادر فى الشطحات الميتافيزيقية .

ولئن كان كارل بوبر K.Popper (١٩٠٢ - ١٩٩٤) أهم فلاسفة العلم فى النصف الثانى من القرن العشرين ، فإنه هو الذى حمل لواء العصيان والنقد الحاد للوضعية المنطقية ، مؤكداً أن فلسفة العلم ليست محض تحليلات منطقية بل هى فلسفة الفعاليّة الحيّة والهم المعرفى للإنسان ، والميتافيزيقا أفقها الرحيب الذى يلهم بالفروض الخصيبة . العلم أكثر حيوية وإنسانية من أى منشط آخر، قضاياه قابلة دوماً للتكذيب والتعديل والتطوير ، يلعب الخيال الخلاق والعبقرية المبدعة دوراً أساسياً فى رسم قصة العلم

المثيرة، التى علمت الإنسان المعنى الحقيقى للتقدم . والتقدم العلمى لا تفسره إلا الثورة ، بمعنى التغير الجذرى لبدء دورة معرفية جديدة .

والتقط توماس كون T.Khun (١٩٢٢- ١٩٩٦) أيقونة الثورة من كارل بوبر ، فأقام تفسيره لتاريخ العلم وفلسفته على أساس مفهوم الثورة ، التى هي انتقال من براديم Paradigm أونموذج قياسى إرشادى إلى آخر .. وذلك فى كتابه الشهير (بنيّة الثورات العلمية) ويحمل هذا الكتاب إعلاناً صريحاً للربط الوثيق بين فلسفة العلم وتاريخه .

ثم تكفل بتوطيد هذا الربط أخلص تلاميذ بوبر ، الفيلسوف المجرى إمرى لاكاتوش I.Lakatos (١٩٢٢ - ١٩٧٤) فقد واصل طريق الربط الوثيق بين فلسفة العلم وتاريخه ، وبواسطة تعديل قولٍ لإمانويل كانط ، صاغ لاكاتوش المبدأ النافذ «فلسفة العلم بدون تاريخه جوفاء ، وتاريخ العلم بدون فلسفته أعمى» . ويأتى بول فيير أبند P.Feyerabend (١٩٢٣ - ١٩٩٥) ليبرز أهمية النظريات القابعة فى تاريخ العلم وقدرتها على إخصاب الواقع العلمى الراهن. ويتكرس لتأكيد التعددية المنهجية ، وتأكيد النسباوية بمعنى عدم قابلية النظريات العلمية المتتالية للمقارنة والخضوع لنفس المعايير والحكم عليها بنفس المقاييس . كل نظرية لها مكانها فى تاريخ العلم ، والحكم عليها بالنسبة لظروفها وتحدياتها .

هكذا نجد كارل بوبر وتوماس كون وإمرى لاكاتوش وبول فيير آبند فريق عمل متكاملاً ، يُعرف باسم الرباعى الابستمولوجى شكل معالم فلسفة العلم فى المرحلة التالية على الوضعية المنطقية ، أى فى العقود الثلاثة الأخيرة من السنين . وقد أصبحت فلسفة العلم فلسفة إنسانية حية خفاقة وليست مجرد تحليلات منطقية . لاتستغنى طبعاً عن رصانة المنطق ، لكن تتجاوزه لتصبح فلسفة ابستمولوجية (معرفية) لاتنفصل البتة عن تاريخ العلم .

فتاريخ العلم – وليس تاريخ العروش والتيجان والحروب والمؤمرات – هو التاريخ الحقيقى للإنسان وصلب قصة الحضارة في تطورها الصاعد دوماً .بل إن فلسفة العلم الآن تسير إلى أبعد مما أنجزه هذا الرباعى العظيم فى التأكيد على أهمية تاريخ العلم . فقد تعاظم شأن العلم وتشابكت علاقاته وأصبح أكثر شمولية للموقف الإنسانى أكثر من أى منشط أخر .. ولايتكشف كل هذا إلا فى ضوء تطوره التاريخى عبر تفاعله مع البنيات الحضارية والاجتماعية والمعرفية .



ولئن تعلمنا من فلسفة العلم أهمية تاريخ العلوم علي العموم ، فباقٍ أن نتفق على أهمية تاريخ العلوم عند العرب على الخصوص .

ليس فقط من أجل العوامل الذاتية القومية التى تملى علينا العمل على تجذير الظاهرة العلمية وتوطينها في تربتنا ، بل أيضاً من أجل العوامل الموضوعية الأعم والتى تهم المعنيين بأصول ظاهرة العلم الحديث شرقاً وغرباً . تاريخ العلوم عند العرب يشغل كل الفضاء الحضارى الممتد منذ أفول عهد العلم البطلمى السكندرى الذي توهج على شواطئ مصر ، وحتى بزوغ الجمهوريات الإيطالية فى عصر النهضة . وبغض النظر عن الطول الزمنى لهذا الفضاء الذى تشغله العلوم عند العرب ، فإن أهميتها الخاصة تأتى من أنها المرحلة المفضية تاريخياً ومنطقياً إلى مرحلة العلم الغربى الحديث.

وتزداد الأهمية الموضوعية والمنهجية لدراسة تاريخ العلوم عند العرب لأنه حظى بنصيب الأسد من التشويه الأيديولوجى لتاريخ العلم .وبفعل عوامل لاموضوعية ولامنهجية البته سادت ردحاً من الزمن خرافة مغرضة تؤكد أن العلم ظاهرة غربية بدأت من الصفر المطلق مع الأغريق وعبر فجوة باهتة مظلمة هي العصور الوسطى انتقل إلي أحفادهم وورثتهم الشرعيين فى مراكز العلم الحديث فى أوروبا .

لقد كان الإغريق أول قوم في أوروبا يخرجون من الوضع القَبلى البدائى ، ويصنعون مدنية وثقافة متنامية ، قبل الميلاد بستة قرون ،

إنهم بداية الحضارة الأوروبية ، التى تطورت عبر التاريخ حتى بلغت مرحلة المد الاستعمارى . فلم يتوانَ مفكرون غربيون في تسويغه ، حتى شكلوا فيلقاً فى الجيوش الاستعمارية ، بزعم أن الغرب هو صانع الحضارة ابتداءً وأبداً . فيغدو السؤدد الحضارى والسيطرة على العالمين نصيب الغرب المشروع ومكانه الطبيعى . وكان السبيل لهذا هو الإسراف فى تمجيد ما أسموه «المعجزة» الاغريقية ، وإهدار ميراث الحضارات الشرقية القديمة الأسبق منها. والتى أصبحت مُستَعمرة .

وبينما الحضارة اختراع مصرى ، أنجزه الفراعنة - قبل الاغريق بألفى عام - ليكون الفجر الناصع ونقطة البدء الحقيقية ، راحوا يزعمون أن هذا قد انزوى ، والأغريق هم بدء الحضارة الإنسانية بجملتها ، وليس الأوربية فقط . فالعلم بدأ مع الاغريق ، كما بدأت الفلسفة مع طاليس ، وبدأت الرياضيات مع فيثاغورث ، والميثولوجيا - الأساطير مع هوميروس ، والمسرح مع يوربيديس واسخيلوس ، وبدأت الديمقراطية فى أثنيا .. إلخ .. إلخ .. فيبدو الغرب هو الفاعل الوحيد لكل فعل حضاري ، المالك الوحيد لكل غنيمة حضارية ، صاحب الحق فى تصريف شؤون الحضارة البشرية وفقاً لمصالحه ، اذن الاستعمار والهيمنة نصيب الغرب المشروع .

ونعود إلى العلم بمفهومه الحديث ، لنجد العلوم التجريبية جذعه وجسده وإنجازه الأعظم . وفى هذه العكس تماماً هو الصحيح . فقد بلغت مداً مبهراً في الحضارات الشرقية القديمة ، انحسر مع الأغريق ! لقد تمركزت إنجازاتهم فى العقل النظرى والعلوم الاستنباطية ، أى فى المنطق والرياضيات لأنهم دأبوا علي تمجيد النظر وتحقير العمل ، حتى جاهر أرسطو بأن العبيد مجرد آلات حية لخدمة السادة الأحرار المتفرغين لممارسة فضيلتى التأمل والصداقة . ثم انطفأت الجذوة التى توهجت للعلم والتقانة فى الأسكندرية . واستمر أثر أرسطو متكاتفاً مع كهنوت رجال الكنيسة، كسد أمام العلم التجريبى طوال العصور الوسطى ، يئن ويستجير منه الأوربيون لاسواهم. حتى تحرروا فى القرن السادس عشر من هيمنة أرسطو وبدأوا انطلاقة العلم الحديث .

هذه المرة الإهدار من نصيب دور الحضارة العربية الإسلامية التى احتلت قصب السبق في العصور الوسطى . لقد انفتحت علي كل الحضارات الأسبق منها ، وشكلت أمة تضم قوميات ومللاً شتى ، ساهموا جميعاً فى إنجازاتها العلمية الهامة . فكان العرب – كما يقول مؤرخ العلم كروثر – هم المؤسسون لمفهوم عالمية المعرفة ، وهى إحدى السمات البالغة الأهمية للعلم الحديث .

ولئن كان الإغريق قاموا بدور جوهرى فى بلورة مُثل العقلانية والعلم ، فإن السؤال هو : لماذا كانت هذه المرحلة المتألقة فى

أيونيـا وليس في أى مكـان آخـر من أوربا ؟ والإجـابة فى المـوقع الجغرافى لبلاد اليونان ، قربها وتوسطها وسهولة اتصالها بمواطن الحضـارات الشـرقيـة الأسـبق منهـا . فكانت تمثـلاً واسـتيـعاباً لميراثها، ثم تطوراً طبيعياً له ، لأن الظروف الحضارية الأغريقية كانت موائمة لهذا ، ثم صنع الإسلام ظروفاً حضارية مواتية لنهضة العلم في مرحلته التالية التى أفضت إلى مرحلة العلم الحديث بجلال شموخها وورنق نسقها . ولئن كان مبدأ أرنولد توينبى A.Toynbee (١٨٨٩ - ١٩٧٥) في دراسة التاريخ هو أنه لاتوجد أمه فى العالم يتأتى دراسـة تاريخـها بمعزل عن تواريخ بقية الأمم ، فإنه لايمكن دراسة مرحلة من تاريخ العلم ، بمعزل عن دراسة المراحل الأخرى . والتفهم المنهجى لظاهرة العلم يقتضى أن نعطى كل مرحلة حقها لأن العلم أنبل مشروع ينجزه الإنسان طراً ، إنه أعظم شأناً وأجل خطراً من أن تستأثر بإنجازه من ألفه إلى يائه حضارة معينة ، أو مرحلة واحدة من مراحل التاريخ .

ولأنه لايصح إلا الصحيح فقد حل الوعى التاريخى بفلسفة العلم - بعد طول غياب ، وانحسرت إلي حد ما دعاوي التشويه الأيديولوجي لتاريخ العلم ، وتنامى الاهتمام الأكاديمى به فى العالم أجمع، وتجرى الآن محاولات منهجية دؤوبة لتتبع كل مراحله وصلت

إلي الأصول الانثربولوجية للعلم - كما أشرنا - مع اهتمام خاص بتاريخ العلوم عند العرب ، للعوامل المذكورة فيما سبق .



فى هذا الإطار تجتمع البحوث الأربعة التى تشكل متن الكتاب علي الرغم من أنها أجريت في أزمنة متفاوتة . المبحث الأول عن إدلارد الباثى ومدارس الرياضيات فى قرطبة ، يحاول أن يلقى ضوءاً علي معبر من معابر انتقال العلم العربى إلى العلم الحديث فى أوروبا. لم يوضع فى المبتدأ كمصادرة على المطلوب لكن لأن الرياضيات لها منزلتها المنطقية المعروفة التى تجعلها مسبقة وفوق كل المباحث الإخبارية ، فضلاً عن أن البحث يحوى بين طياته خطوطاً عامة لمنهجية تأريخ العلوم من منظور مستقبلى . ولأن تاريخ العلم يجرى عبر تفاعله مع البنيات الحضارية والمعرفية كما ذكرنا ، كان البحث التالي عن الأصول الفلسفية لتصور الطبيعة في تراثنا ، على اعتبار أن هذا هو القاعدة المعرفية التى انطلقت منها العلوم عند العرب . حاول البحث أن يلقى ضوءاً على عوامل تدفقها فى العصر الوسيط وأيضاً لماذا انحسرت وتوقفت ولم تواصل النماء والسيرورة فى العصر الحديث . وكان لابد من لقاء حى مع

علمائنا القدامى ، وتخيرنا اثنين ، جابر والبيرونى ، لاجدال فى تصدرهما العلم في عصرهما ، وكلاهما تمثيل للطابع العالمى للعلم وحوار الحضارات وتفاعلها في رسم فصوله ، جابر بن حيان فى القرن الثانى الهجرى بعقليته التى تداخلت فيها العناصر الإغريقية مع السكندرية والغنوصية والهرمسية والحرانيه والإسلامية .. وفى هذا الإطار كان ما أسداه للكيمياء وللمباحث الامبيريقية ، وأيضا كانت الهندرافداً دافقاً غذت عقلية البيرونى العلمية المكينة وليس اليونان فقط . لكن بقدر ماكانت عقلية جابر مشريكة بعناصر لاعلمية ، كانت عقلية العلم الثانى البيرونى علمية على الإصالة بحيث أن الرحلة بينهما تمثيلاً للطابع التقدمى للعلم (*) منذ البدايات الغير هينه للعلم العربى مع جابر وحتي البيرونى الذى أتى فى قمة العصر الذهبى للحضارة الإسلامية القرن الرابع الهجرى ليمثل أعلي مد للعقلية العلمية بلغته الحضارة الإسلامية ، بل إذا قارناه بأبي الفلك الحديث يوهانس كبلر لبدا البيرونى أكثر علمية وعقلانية ورصانة منطقية ، بصرف النظر عن المحتوي المعرفى لنظريات كليهما ، والتى لابد وأن تكون فى صالح كبلر طبعاً . لعل المقارنة الشهيرة بين كبلر وجاليليو ، من حيث أن الأول مدفوع

(*) أبسط مقارنة بين «الأحجار على رأى بليناس» لجابر بن حيان و«الجماهر فى معرفة الجواهر» للبيرونى تبرز هذا .

بنزعات الصوفية وعبادة الشمس وما إليه بينما الثانى علمى وعقلانى على الإصالة ، سوف تطرح بين جابر والبيرونى . لقد بدا لنا البيرونى ظاهرة فريدة فى علم العصور الوسطى ، وأن قول إدوارد ساخاو بأنه أعظم عقلية عرفها التاريخ لم يكن عشوائياً ، فاهتممنا به اهتماماً خاصاً لنرجو اسمه الجليل مسك الختام لهذا العمل المتواضع ، ونسأل الله أن نتمكن من استئنافه بأبحاث تالية تتناول زوايا أخرى من هذا العالم الثرى الزاخر - تاريخ العلوم عند العرب ، وكيف يعيننا فى تفهم ظاهرة العلم الحديث .

وبالله قصد السبيل

المبحث الأول (*)

إدلارد الباثى ومدارس الرياضيات فى قرطبة

« انتقال الرياضيات من بغداد إلى العلم الحديث »

(*) بحث ألقى فى المؤتمر الدولى الثالث للحضارة الأندلسية ، الذى أقامته جامعة القاهرة من ١١ إلى ١٤ يناير ١٩٩٢ . ونشر فى العدد الثالث والخمسين من مجلة كلية الآداب ، الصادر فى مارس ١٩٩٢ ، والمكرس لنشر أعمال هذا المؤتمر الدولى .

إدلارد الباثى ومدارس الرياضيات فى قرطبة

«انتقال الرياضيات من بغداد إلى العلم الحديث»

«أعرق المدن الثقافية آنذاك بغداد وقرطبة»

J.G.Crowther...

لعل أهم العوامل التى أدت إلي تعملق العلم الحديث وتميزه عن العلم القديم إنما هى تسلحه باللغة الرياضية . وكانت أنجلترا على الخصوص - موطن إدلارد الباثى هى التى شهدت ذروة الفيزياء الكلاسيكية الرياضية ، وذلك بنظرية نيوتن التى بلغ العلم معها غاية النضج المهيأ للنماء والتوالد .

وبهذا يتضح لنا دور الرائد المثابر إدلارد الباثى فى شق رافد قوى ساهم في تدفق نهر العلم الحديث ، وذلك حين تكفل بنقل الرياضيات العربية من مركز توهجها فى بغداد إلى اللغة اللاتينية ، معتمداً فى هذا علي التراث الأندلسى والنصوص الأندلسية ، خصوصاً مكنونات مكتبة قرطبة .

وسوف نرى أن جهود ادلارد الباثى وخطورة دوره ، يعنيان أن قرطبة ومدارس الرياضيات فيها من العوامل التى لايمكن فهم تاريخ العلوم الرياضية ونشأة العلم الحديث بدونها .

★ ★ ★

فقد كانت قرطبة هى المركز المتألق للحضارة الأندلسية ، وللعلم الأندلسى على العموم والرياضيات على الخصوص . فاكتسبت شهرة عالمية ، وأصبحت من أهم مراكز الدرس فى عصرها ، واقترن اسمها بالعلم والعلماء ، حتى قيل فيها :

بأربع فاقت الأمصار قرطبة

منهن قنطرة الوادى وجامعها

هاتان اثنتان . والزهراء ثالثة

والعلم أعظم شئ هو رابعها (١)

وبطبيعة الحال ثمة عدة عوامل تهيأت لقرطبة وأدت لهذا ، يجملها العاملان الجغرافى والتاريخى . العامل الجغرافى هو وقوعها على نهر الوادى الكبير الخصيب والدافئ وسهولة الانتقال منه إلى بقيه مراكز الحضارة الأندلسية في جنوب أيبريا أو أسبانيا . وتكاد قرطبة أن تكون على رأس مثلث ، طرفاه مركزان آخران للحضارة الأندلسية ، توسطتهما وكانت على مقربة من كليهما ، ألا وهما غرناطة وأشبيليه . ولكن اذا كانت أشبيليه تميزت بقصورها وعمائرها ، فإن قرطبة تميزت بمدارسها وعلمائها .

على أن دور قرطبة المتميز في الحضارة وفي العلم – وهما عادة لاينفصلان ، تهيأ لها بفعل تاريخها أكثر مما تهيأ بفعل جغرافيتها . فقد كانت قرطبة مركز الدولة الأموية وحاضرتها. وبعد أن اعتلى الأمير عبدالرحمن بن محمد الإمارة فى قرطبة ، استطاع أن يضوى الممالك تحت لوائها ، وبمجئ عام ٣٣٠ هـ كانت قرطبة مركز المجد الإسلامى فى أسبانيا ، واستمر هذا حتى عام ٤٤٢هـ = ١٠٣١م وهو عام سقوط قرطبة وانفراط سلك الخلافة الأموية وقيام الدويلات والممالك التى كانت بداية النهاية للحضارة الاندلسية . ولكن حتى بعد أن سقطت قرطبة ، لم يمنع سقوطها من أن يستمر ازدهار العلوم فيها ، لأنه كان نتاج فعالية عميقة ومكثفة.

فمنذ أن استقرت فيها الخلافة الأموية ، إلا وعمل أمراؤها على اتخاذ بلاط تسوده الأبهة والفخامة ، ونشط استقدام الشعراء والفلاسفة والعلماء من المشرق الإسلامى ، وولعوا باقتناء الكتب وجدّوا كى تصل قرطبة إلى مستوى يضاهى ماوصلت إليه بغداد ودمشق والقاهرة (٢) . فأصبحت فى قرطبة واحدة من أكبر مكتبات العالم القديم ضمت مائتى ألف مجلد ، وقيل أربعمائة ألف، وكانت فهارسها تستغرق أربعاً وأربعين كراسة ، كل منها خمسون

ورقة ، ليس فيها إلا عناوين الكتب ، بينما كانت أكبر مكتبة في أوروبا آنذاك – وهي مكتبة كنيسة كنتربرى ، لاتضم أكثر من خمسة آلاف كتاب ، أما غيرها من المكتبات الكبيرة فكانت لاتحوى في العادة أكثر من مائة مجلد ، مع استثناء مكتبة كلونى التى ضمت في القرن الثانى عشر – قرن إدلارد الباثي – خمسمائة وسبعين كتابا (٣) . ويقول ابن سعيد المغربى فى كتابه (المغرب في حلى المغرب) إن الأمير عبدالرحمن الأوسط وابنه الحكم المستنصر جدًا وأنفقا فى إرسال الرسل للبحث عن الكتب فى المشرق . وجمع ابنه مالم يجمعه أحد من الأمراء والملوك ، وأوجد فى قرطبة أكبر عدد من الكتبة والنساخين والمجلدين والمزخرفين ، استقدم بعضهم من صقلية ومن بغداد ، علي الإجمال، كان نقل واستجلاب التراث المشرقى الخصيب يسير على قدم وساق ، فتزدهر قرطبة .

وقد كان للأمير القرطبى الرابع عبدالرحمن الثانى أكبر النصيب فى انماء الازدهار القرطبى ، إذا برز كأكبر الحماة للعلماء وصديقاً مخلصاً للأدب والفنون . ويهمنا الآن شغفه البالغ بكل مايتصل بعلميّ الرياضيات والفلك .

ولعل أهم النواتج التى تمخض عنها كل هذا هو انتقال الرياضيات العربية من عاصمتها بغداد إلى قرطبة ، لتصبح قرطبة بدورها من أبرز مراكز الدرس الرياضى فى عصرها . وإذا كان رائد الرياضيات الأندلسية هو أبوالقاسم مسلمة بن أحمد المرجيط المعروفة بمسلمة المجريطى (وقيل إن المجريطى = المدريدى) (٩٥٠ - ١٠٠٧م) والذى يلقب بأقليدس الأندلس ، فإن المجريطى أنجب تلاميذ كثيرون أنشأوا المدارس فى قرطبة . من أهمهم الكرمانى وهو (أبوالحكم عمرو بن عبدالرحمن بن أحمد بن على الكرمانى) ، قيل عنه أنه أعلم علماء زمانه بالهندسة . وايضا ابن الصفار ، وهو أبوالقاسم أحمد بن عبدالله بن عمر الشهير بابن الصفار ، وكان متحققاً بعلم العدد والهندسة والنجوم وله زيج مختصر وكتاب فى (العمل بالاسطرلاب) ويقول عنه صاعد الاندلسى إنه موجز حسن العبارة قريب المأخذ ، وله تلاميذ كثيرون اشتهروا بالفضل والعلم . وكذلك كان كل عالم رياضة مبرز فى قرطبة له تلاميذ ، حتى اشتهرت قرطبة بمدارسها الرياضية واخرجت جحافل من علماء الرياضة العربية . نذكر منهم فى القرن العاشر الميلادى : ابن السمينة البصير بالحساب ، وعبدالرحمن ابن اسماعيل بن زيد الذى اشتهر فى الحساب والمنطق ، وابن

شـهر ، وابن البرغوث الذى يعد من أشـهر تلاميذ ابن الصـفار ، ومنهم ايضـا محمد بن خيّرة العطار أبرز معلمى الهندسـة والعدد بقرطبة آنذاك . هذا فضلاً عن التالين في القرن الحادى عشر من أمثال التجيبى المعروف بالقويدس وابن حىّ (٤) .. ولن ننتهى من حصرهم خصوصاً وانها انجبت أضعافاً مضاعفة في القرن التالى – القرن الثانى عشر ، وهو قرن أدلارد الباثى Adelard of Bath



وها هنا يتبدى دور أديلارد الباثى الذى استقطب هذا الزخم الصـادر عن قرطبة . وهو ليس راهباً كما يظن ، ويعد من أهم الشخصيات الرياضية فى أوربا إبان القرن الثانى عشر ، وذلك لأنه فى طليعة المترجمين الذين تكفلوا بنقل الرياضيات العربية إلى اللاتينية .

لم يكن أديلارد مترجماً فحسب ، بل كان ايضاً عالماً وفيلسوفاً . جهوده المبكرة فى الحساب ظهرت فى عمل عنوانه "Regula abaei" ليس له قيمة كبيرة لأنه تكرار لجهود بؤثيوس Boethius (٤٨٠ – ٥٢٤م) وجيلبرت . على العموم انكب بعد هذا على الرياضيات العربية ليبدأ فى اتخاذ دوره على مسرح الفكر (٥) وتاريخ العرفان ، والذى يتركز فى نقله إياها إلى اللغة اللاتينية .

فـقـد كـان أدلار صـاحب أول تـرجـمـة مـتكاملة فـى تاريخ العلم الأوربى لصـرح الرياضـيـات القـديمـة الأعظم : أصـول الهندسـة لأقليـدس . كان بؤثيوس قد سبق أن ترجم أشتاتا منه . أما إدلارد فقد ثابر حتى طرح بمفرده ترجمه متكاملة لاجزائه الخمسة عشر ، وكمـا هـى مطروحة فى الأصل العربي ، على الرغم من أن الجزئين الرابـع عـشـر والخـامس عـشـر فى هذا الأصل ليـست من وضـع أقليدس نفسه ، بل شروح وإضافات لاحقة .

وكـانت هذه التـرجـمـة العـربيـة قد بدأت حـين أمـر بذلك جـعفـر البـرمكى ، إبان العصـر الذهبى للعلم والحضـارة الإسلاميـة الذى صنعته بغداد . وكان (الأصول) أول ماترجم من كتب الأغريق . وقد تُرجم من اليـونانيـة إلى السـريانيـة فى مـدارس الأسكندرية، ولأول مـرة ترجم الحـجـاج بن يوسف بعض كـتـبـهـا عن السـريانيـة إلى العربية فى بدايات القرن التاسع الميلادى من أجل الخليفة هارون الرشيد ، ثم راجع ترجمته من أجل الخليفة المأمون . وبصفة عامه يقـتـرن اسم الحجاج الرائد بالترجمات الأساسية للأصـول ، والتى اعـتـمـد عليـهـا أدلارد . ولكن على مـدار عـهـدى هارون الرشـيـد والمـأمـون ومـا تلاهمـا ، عـمل على ترجـمـة أجـزاء كـتـاب الأصـول ومـراجـعـة التـرجـمـات وتنقـيـحـهـا كـوكـبـة من ألمع المـتـرجـمـين والرياضـيـين . منهم أشـهـر المـتـرجـمين إسـحق بن حنين ، وراجع

ترجمته ثابت بن قرة الحراني الصابئى (ت ٢٢١ هـ / ٨٣٥م) وقد اتقن ثابت السريانية واليونانية والعبرية وكان جيد النقل إلي العربية ، حتى عده جورج سارتون من أعظم المترجمين ، فضلاً عن أنه من أعظم الرياضيين فى عصره . كما قام سهل بن رابان الطبرى – وهو يهودى من أهل مرو التى كانت إحدى مراكز الثقافة الإغرايقية في فارس بعد غزو الاسكندر لها– بترجمة أجزاء أخرى . وقام الحجاج بن يوسف بمراجعة ترجمات سهل . كما راجعها فيما بعد محمد بن جابر بن سنان البتانى عام ٩٢٩ م . كما سبق أن راجع قسطا بن لوقا البعلبكى فى عام ٩١٢ الترجمة الأصلية التى قام بها الحجاج . وفى نفس هذا الوقت كان سعيد الدمشقى قد ترجم أجزاء أخرى من الأصول (٦) .....

بمثل هذه الجهود الجبارة صنعت بغداد صرح أصول الهندسة لأقليدس ، وهو هيكل الرياضيات القديمة وعمادها وعمودها وعمدتها ، والذي أهداه إدلار إلي الحضارة الغربية . ليكون فاتحة عهدها بالنهضة الرياضية وبالتالى العلمية . وقد اعتمدت أوربا على ترجمة أدلارد طوال القرون الأربعة التالية – وهى التى شهدت نشأة العلم الحديث ، حتى تم اكتشاف الأصل الأغريقى فيما بعد .

كـان أدلارد أيضـاً شـديد الاهتـمـام بالفلك . ألف كـتـاباً في (الأسطرلاب) أهداه إلى هنرى الأصـغر ، وهو اهـداء يفيد عـلاقـاته الوطيدة بالبلاط الملكى – وفى كتاباته إشـارات عديدة لها ، كـما يفيد تأليف هذا العمل بين عامى ١١٤٢ ، ١١٤٦ . بصفة عامة كان أوج نشاط أديلارد بين عامى ١١٣٦ : ١١٥٤ .

وأيضا ليس لهذا الكتاب قيمة كبيرة ، قيمة إدلارد الفلكية تتركز هى الأخرى في ترجمـتـه للأعـمـال العـربيـة الفلكيـة . فـقـد أعطى الدراسين اللاتين أول مثال متكامل للبحث فى علم الفلك القديم حين ترجم ملخصات أبى معشر الفلكى . كما ترجم أعمالاً فلكية لثابت ابن قـرة . على أن أهم مـاترجمـه هو الجـداول الفلكيـة للخـوارزمى والتى كان مسلمة المجريطى قد راجعها وبالترجمة العربية قدم أدلار للاتين الصورة المتكاملة للتقاويم والجداول والأزياج الفلكية ، كـما كـانت مطروحـة فى القـرن العـاشـر ، وهى خلاصـة هـندية – أغريقية – عربية (٧) .

وأيضـاً كـان أدلارد عـالمـاً طبيعـاً ، وذا عـقلية علمـية . كـتـابه «المباحث الطبيعية » "Quaestiones Naturales" يؤكد ميلاً قوياً لمناقشة العلية الطبيعة المباشرة ، بدلاً من تفسير الظواهر

الطبيعية بالقوى الفائقة للطبيعة ، ويعكس اتجاهاً تجريبياً واضحاً يرى أن العقل غير كافٍ لحل مشاكل الكون ولابد من الملاحظة والقياس . ومن الظواهر التجريبية التى جذبت الاهتمام التجريبى لأدلارد مسلك الماء المنحبس فى إناء مقلوب دون أن يسيل خارج الإناء إلى أن يدخل الهواء من الفتحة السفلية . ومرة أخرى أبحاثه التجريبية وفى العلوم الطبيعية لاتساوى كثيراً ، فحتى فى بحثه لهذه الظاهرة لم ينج من الأفكار السحرية ، أما العناصر ذات القيمة العلمية فهى تشابه مثيلتها في أبحاث هيرو السكندرى المشروحة بكتابه Pneumatiea ، الذى ترجم عن العربية فى القرن الثانى عشر (٨) . وشبيه بهذا حال إسهاماته القليلة فى الطب .

لكن لانستطيع إنكار أنه تمتع بعقليه ذات مبادئ وأصول علمية متينة ، تكشف عنها محاوراته مع ابن أخيه لتلقينه إياها ، والتى نُشرت ، حيث نجد أدلارد ينتصر للبحث العلمى والعقلانية ويحارب السلطة والدوجماطيقية ، ويهاجم الاعتماد الكلى على المراجع ، ويقول فى هذا ، « تعلمت عن أستاذى العربى أن أزن كل شئ بميزان العقل ، وإذا أردت أن تسمع منى أكثر من ذلك فناقشنى بالعقل لأنى لست من الرجال الذين يجرون وراء الخيال » .. « ومن ذا الذى يستطيع أدراك مدى السماء بمجرد النظر ؟ ومن ذا الذى يستطيع تمييز الذرات الدقيقة بالعين المجردة ؟» ويقول ثورندايك

ن مثل هذه الاسئلة تعبر عن الحاجة للمنظار المقرب ، وتدل على ن الظروف لاختراعه كانت فى طريق النضج . ويقرر أدلارد مبدأ عدم فناء المادة ، فيقول : « من المؤكد في نظرى ألا شئ يفنى كلية في هذا العالم الحسى أو أنه أقل اليوم مما كان علّيه يوم أن خلق . واذا ماذاب جزء في مادة ما فإنه لا يفنى وانما يتحد مع مادة أخرى » (٩) .

وأخيراً ، كان ادلارد فيلسوفاً محترفاً ، ألف كتاب « الهوية والاختلاف» "De eodem et diverso" ، وهو نفس العنوان الذى اتخذه هيدجر عنواناً لأحد مؤلفاته ، يعالج فيه أدلارد مشكلة الكليات التى عادت للظهور ، أى حقيقية وجود الكيانات التى تدل عليها الاسماء الكلية وقد انشغلت بها العصور الوسطي انشغالا جماً . فتناول ادلارد فى بحثها الصلة بين الأفراد من ناحية والأجناس من ناحية أخرى . وانتهى إلى أن الأجناس والأنواع كليات لا تتأثر بالخصائص الفردية (١٠) .

ومع كل هذا ، يظل أدلارد أولاً وقبل كل شئ مترجماً للرياضيات العربية ، ولن توليه اهتماماً كبيراً إلا الجهات والمصادر والمراجع التى تتعرض لهذا الموضوع (١١) .

ولكن لنلاحظ أن أدلارد تعلم العربية فى صقلية جنوبى إيطاليا . وقام منذ فجر شبابه بأسفار واسعة لطلب العلم . مثبوت منها أن أولها كانت إلي فرنسا حيث درس فى طوروز ودّرس فى ليون ، وبعد أن غارد ليون قام برحلة استغرقت سبع سنوات ، زار فيها صقلية وسوريا وربما فلسطين . يهمنا الآن أن زيارته لأسبانيا ليست مثبوته تاريخياً !!

ومع هذا لايمكن تناول أعماله بغير التراث الأندلسى ومقتنيات مكتبة قرطبة : وهذه مصادرة ملزمة للباحثين ، حتى مثلت مشكلة لابد لمؤرخى العلم أن يضعوا حلاً لها . ذهب بعضهم أن إدلارد استغل اتقانه للغة العربية وذهب إلي قرطبة – وبالتحديد عام ١١٢٠م متخفياً فى شخصية طالب علم مسلم ، ليستطيع التوغل في دهاليز مدارسها (١٢) . وذهب البعض الآخر أنه اعتمد على المستعربين Mos Mozarabes الذين يعدون من أهم العناصر التى عملت على نقل حضارة الأندلس وثقافتها إلي أوربا . والمستعربون هم النصارى واليهود الذين كانوا يمارسون فى الأندلس أشغالاً عملية وعلمية مختلفة ، وكانوا يستعملون العربية في مخاطباتهم ومعاملاتهم ويتعلمون آدابها وعلومها إلى حد أن البرو القرطبى تحسر على الإفراط فى ذلك (١٣) .

ويـبـدو هــذا الاحـتمال هــو الأرجح ، بل ويمـكـن تحـديد اسماء المـسـتـعـربـيـن الـذيـن حـصـل أدلار مـنـهـم على الـنـصـوص القـرطبـيـة ، وهـمـا بطرس الفـونسـو . P.Alphonsus ، ويـوحـنـا اكريتوس J. Ocreatus .

وسواء أكان أى من الاحتمالين هو الصحيح ، فإن الذي يهمنا الآن هو أن ننتـهي مـعـاً إلى أنه لايمكن فـهم دور أدلارد فى نقل الرياضيات العربية من مركز توهجها بغداد إلى أوروبا والحضارة الغربية ، وبالتالى إلي حركة العلم الحديث ، بدون المصادرة على الحضارة الاندلسية ، ومدرسة قرطبة بالذات .

على أن هذه مصادرة من ماضى العلم ، ومازلنا حتى الآن هناك في مـاضـيـه ، نريد أن نعود الآن إلي زخم الحضارة فى خواتيم القرن العشرين ، ومـا أنجزه العلم طوال ذلك المدى من إنجازات طبقت الخافقين .... نعود إلي الحاضر بل والمستقبل ، لنلحق تلك المصادرة من ماضى العلم بمصادرة من حاضر العلم ومستقبله عسي أن يكون تناولنا لتاريخ العلم مجدياً أكثر .



فلما كان العلم الحديث هو التمثيل العينى لمقولة التقدم فى حياة البشر ، حيث يكاد يكون المنشط الإنسانى الوحيد الذى يمثل – من أية وجهة أو زاوية للنظر – متصلاً صاعداً كل يوم أفضل من أمسه،

فإن التفكير العلمي فى صلبه تفكير مستقبلى . ومن هذا المنطلق المستقبلي تتأتى البحوث الدؤوبة فى فلسفة العلم ، التى يمكن اعتبارها الوجه الآخر لتاريخ العلم . بعبارة أخرى ، نحن نبحث في تاريخ العلم – فى ماضيه – من أجل استشراف أفضل لمستقبله – لإمكانياته .

على هذا الأساس المستقبلى لابد تأكيد أن كل تفكير في فلسفة العلم وتاريخه عقيم غير مجدٍ ، مالم يتم فى ضوء ثورة العلم المعاصر التى تفجرت مع مطالع القرن العشرين لتقلب مثاليات العلم وأصوليات منهجه رأساً على عقب ، فتفتح أمام العلم إمكانيات جعلت تقدمه يكاد يسير بمتواليه هندسية بعد أن كان يسير بمتوالية عددية ، فأمكن اعتبارها أعظم ثورة أنجزها الإنسان. وتحت وطأتها ارتجت وتقوضت دعائم عرش نيوتن . وبعد أن ساد الاعتقاد بأن نيوتن اكتشف حقيقة هذا الكون وانضبطت منظومة التفكير العلمي على هذا الأساس ، أدركنا بفضل هذه الثورة أن نظرية نيوتن مجرد محاولة جبارة وناجحة فى حدودها – فقط حدودها القاصرة دون عالم الذرة والإشعاع ، لاسيما بعد أن تفتتت الذرة إلى جسيمات ، ثم تفتتت الجسيمات – أخيراً – إلي كواركات Quark فانقشع وهم اليقين والضرورة ، وأدركنا أن كل

نظرية علمية مهما كانت عظيمة هى مجرد محاولة ناجحة ، تفتح الطريق أمام محاولة أخرى أنجح وأكفأ ، ولن تصل نظرية إلى سدرة المنتهى ، ولن تختم مسار البحث العلمى الذى سيظل مفتوحاً إلى أبد الأبدين أمام محاولات أنجح وتقدم أعلى .

ولئن كانت هذه الثورة العظمى قد تمت بفضل نظريتى النسبية والكوانتم اللتين هما نظريتا الفيزياء البحتة ، فإن الرياضيات المتربعة على عرش النسق العلمى لاتبقى في عليائها بمنجاة عن مد هذه الثورة . ليس فقط لأن الحدود تتماوه فى منطقة ما بين الفزياء البحتة والرياضيات ، كما تتماوه الحدود بين النار ومجمرها ، ولكن ايضاً لأن هذه الثورة العظمى قد بوركت بانضمام فيالق الرياضيات البحتة إلى ركابها الثائر . أولاً ، باستقامة عود - أو بالأحرى نسق الهندسات اللااقليدية ، وبعد أن كان يظن أن اقليدس قد اكتشف الحقيقة الهندسية للكون ، وأن الله تعالي خلقه بموجب الهندسة الإقليدية ، أدركنا أن هندسة أقليدس مجرد بناء منطقى بارع ، لاسيما بعد أن اتخذ اينشتين من هندسة ريمان هندسة تطبيقية للواقع الفيزيائى . فلحق اقليدس بمصير نيوتن . وثانيا بإثبات الخاصة التحليلية للقضايا الرياضية . بمعنى أنها جميعاً دوال منطقية لها الصورة (أ هى أ) ولا شأن لها بالإخبار عن الواقع ، ولاتحمل فتوى جديدة عنه . فانتهينا إلي أن الرياضيات

علم صورى ، يعنى بصورة التفكير دوناً عن مضمونه أو محتواه أو فحواه ، الذي هو من شأن العلوم التجريبية (١٤) .

والآن ، فى تناولنا لأطروحة من أطروحات تاريخ العلم ، ما الذي نستفيده على وجه التحديد والتعيين الدقيق من هذه الثورة العلمية العظمى ؟ خصوصاً وأن دروسها وعبراتها لا أول لها ولا آخر . يهمنا أن الصورة الكلاسيكية التى استمرت حتى نهايات القرن التاسع عشر عن العلم بوصفه بناءً مشيداً من حقائق قاطعة اندثرت تماماً وأصبح العلم نسقاً من فروض ناجحة . صلب هذه النسقية صميم خصائصها المنطقية تعنى التقدم المتوالى والصيرورة المستمرة . العلوم التجريبية تمثيل عينى لهذا (١٥) .

ورب قائل إن الرياضيات - بحكم خاصيتها التحليلية - تتمتع بثبات منطقى مطلق فوق حدود الزمان والمكان . بمعنى أن القضية الرياضية إن صحت فهى صادقة دائماً وابداً مهما استجدت خبرات ووقائع جديدة ، لأنها لا شأن لها أصلاً بالواقع والوقائع . وهذا صحيح . القضية الرياضية فى حد ذاتها - بخلاف القضية الإخبارية التجريبية - ثابتة . ولكن العلم الرياضى - الذى كان وسيزال يستقطب أحدّ العقول وأكثرها صلابة ومثابرة - لايقف فى مساره وفى صيرورته .. فى تاريخه بمعزل عن مقولة التطور

والتقدم، إن لم تكن الرياضيات بحكم طبيعتها الدقيقة الصارمة أكثر من غيرها تجسيداً للتقدم والانجاز التطورى الممنهج المقنن فنجد إشكاليات رياضية أعيت أعاظم العقول فى الأزمنة الغابرة ، وأفردوا لحلها المجلدات الضخمة ، أمكن فيما بعد – بحكم التقدم والتطور حلها بمعادلة أو اثنتين .



وأياً كانت الأهداف والمرامى ، فلكى تثمر الجهود المبذولة لامندوحة عن وضع هذا الطابع التقدمى في الاعتبار . واذا كنا نهدف – صراحة – إلي إثبات دور الحضارة العربية الإسلامية فى خلق قصة العلم المثيرة الرائعة ، تفنيداً لخرافة راجت رواجاً ولم ينج منها نفر من أخلص مفكرينا ، مؤداها أن العلم على العموم ثم الرياضى والفيزيائى منه على الخصوص نبتة الحضارة الحديثة وصناعة غربية خالصة ، فإن ذلك الهدف أو هذا التفنيد يكتسب أهمية قصوى فى مرحلتنا الراهنة لسبب ذاتى هو مواجهة الهيمنة الغربية التى تصاعدت أخيراً ، وهدف موضوعى هو الفهم السليم لمسار العلم الذي تعاقبت على خلق فصوله الحضارات المختلفة ، وجلو حقيقته بوصفه ميراث الإنسانية جمعاء وإمكانية للعقل البشرى من حيث هو بشرى .

وفي محاولات تحقيق هذا الهدف ، وبوضع الطابع التقدمي للعلم في الاعتبار ، يتبدي لنا عقم الجهود التي تحاول تحقيقه بالوقوع في لجنة منطوق النظريات ، فتستنفد الجهد في البحث عن تشابه مابين منطوق نظرية حديثه وقول قديم لأحد أسلافنا .. لابد من تجاوز هذا وإثبات الذات في صلب الحركية والصيرورة وتوالي حلقات قصة العلم وانتقاله من مرحلة لأخرى . هذه الصيرورة لها بعد منطقي خالص هو أصوليات المبادئ المنهجية التي هي القوة المثمرة الولود من وراء كل تغير . ولكن لها بعد آخر متعين ، هو البعد التاريخي الذي يجسد مسار هذه الحركية ، ويقع في مجاله موضوع هذه الورقة .

إن البعد التاريخي - موضوعنا - لابد وان يضع في اعتباره الظروف الحضارية للمرحلة المتعينة . وقبل ثورة وسائل الاتصال المعاصرة لم يكن البعد التاريخي ينفصل عن البعد الجغرافي ، في تاريخ العلم وفي تاريخ سواه ، بمعنى أن الموقع الجغرافي كان يحدد الدور التاريخي ، كما أشرنا بشأن قرطبة ، وبالمثل استطاعت بغداد أن تكون عاصمة المجد الإسلامي والعربي ، وأن يتحول الإسلام فيها من عقيدة وشريعة أو حتى نظام دولة إلى مرحلة حضارية خفاقة ، بسبب موقعها الفريد على نهر دجلة . يهمنا الآن أن منه إلى شط العرب ثم الخليج العربي نصل إلى الهند التي

أهدت البشرية أصول الحساب وأعظم العطايا طراً رموز الأرقام الهندية والغبارية التى وصلت إلى أوربا بفضل العرب ، أو بفضل ليوناردو فيبوناسى . Fibonnaci الذى تعلم العربية ، فأحدث القفزة الكبرى للعلم الأوربى بنقل الأعداد الهندية ثم الجبر الإسلامى . لقد استقدم الخليفة المنصور العالم الهندى كنكة ، وأمر بترجمة (مقالة الأفلاك) أو (السدهانت) التى وضعها براهما چويت وعرفها العرب باسم (السندهند) وعرفوا معها أصول الرياضيات ، لتبدأ فى بغداد مرحلة هامة من تاريخ الرياضيات . وبفعل عوامل عديدة (بينتها تفصيلاً فى بحث سابق لى) (١٦) عوامل بعضها يعود إلى طبيعة حركة العلم آنذاك ، وبعضها يعود إلى طبيعة الحضارة الإسلامية وخصوصياتها ، وطبيعة العقلية العربية الناهضة المتوثبة آنذاك ، شهدت بغداد نهضة عظمى في الرياضيات وإهتماماً متزايداً بها وإضافات جمة لها وجحافل من عمالقتها نخص منهم بالذكر الخوارزمى ثم نصير الدين الطوسى . وإن كان وضع علم الجبر بعداً واحداً من أبعاد هذه المرحلة . وانتصاب هيكل أصول الهندسة لاقليدس فى بغداد - كما سبق أن أوضحنا - هو الآخر من أهم أبعاد هذه المرحلة الدافقة الخلاقة .

وكان من الضرورى أن تنتقل تأثيرات الحضارة الإسلامية والميراث العربى إلى أوربا لتبدأ الحلقة التالية فى صيرورة التقدم..

تبدأ مرحلة النهضة ثم مرحلة حضارية جديدة .. أو حديثة ، تتيه على سائر المراحل بنشأة نسق العلم الحديث ، الذى تعملق لما تسلح بالرياضيات . وطبيعى أن الرياضيات التى توهجت في بغداد كانت مقدمة ضرورية لهذا . وقد انتقلت إلى أوروبا بفعل عوامل عديدة ، لعل أقواها الحملات الصليبية ، وعبر مراكز عديدة ، منها صقلية وجنوب إيطاليا . لكن الأندلس كانت حالة فريدة فى تاريخ الإسلام « لأنها الحالة الوحيدة التى تمثل قيام حضارة متمايزة هى مزيج من ثقافة الإسلام والثقافة الوطنية التقليدية الأصيلة ، واذدهار تلك الحضارات ازدهاراً هائلاً بحيث تركت بصماتها على كل التاريخ الإسلامى بل والعالمي» (١٧) . فقد قامت الأندلس بالدور الأكبر والباع الأعظم فى نقل التراث والعلوم العربية ، يهمنا منها الآن نقل الرياضيات العربية. ذلك لسببين متعضونين، وهما - مرة أخرى السبب التاريخى والسبب الجغرافى . ولنتحدث أولاً عن السبب التاريخى .

أجل كان لبغداد - وبغير منازع النصيب الأكبر من إنجازات الحضارة الإسلامية وإبداعات العقل العربى . وظلت حتى القرن العاشر مركزاً لامنافس له . لكن خبا وهجها خلال سيادة الدولة البويهية (٩٤٥ - ١٠٥٥م) التى جعلت العاصمة فى فارس ، وراحت

تشـارك بغـداد - من نـاحية الشرق - القـاهرة وشيـراز وغزنه ، ومن ناحـيـة الغرب قـرطبـة . على الإجمـال خبـا وهج الحضـارة وجذوة الإبداع في الشـرق ، قـبل أن يخبو في المغرب الإسـلامي الذي تتربع قرطـبـة على عـرش العلم فـيـه . وكـادت الأندلس أن تنفرد بالميدان في الرياضيات والمنطق والفلسفة والعلوم والطب ، إبان القـرن الثـاني عـشـر - قـرن ابن رشـد وإدلارد البـاثـي ، والـذي انجـبت فـيـه الأندلس أكـثـر من نصف مناطـقـة القـرن ورياضـيـيـه (١٨) ، حتى قيل إن (القرن الثاني عشر من نصيب أسبانيا الإسلامية » (١٩) لقد أصبحت راية بغداد في الأندلس ، ومركز العلم فيها قرطبة .

وكان المسلمون قد أخذوا معهم إلى الأندلس الفنون الهندسية الزراعية وقاموا ببناء مشروعات الريّ فعلموا الأوروبيين أصول الهيدروليكا . وكما أوضحنا بالتفصيل ، جعلوا من قرطبة أهم مركز ثقـافي مـتطور في أوربا حـينذاك وأهم مـراكز الدرس الرياضي . وكـمـا ذكرنا لم ينتـه مـجد قـرطبـة العلمي حـين انتـهي مـجـدها السـيـاسي . وعن طريق قرطبة وجنوب أسبانيا، أخذ المـجـتمع الإقطاعي الناشئ في أوروبا ينهل من ينابيع العلم الأغـريقي والعربي . وكـمـا يؤكد مؤرخ العلم الثقة ج. كروثر ، كان ما أخذته

أوربا من هذا المنفذ يفوق بما لايضاهى كل ما أخذوه عن طريق الحروب الصليبية (٢٠) ، فقد استمر هذا المنفذ بقرطبة وجنوب الأندلس فى عطائه حاملاً خلاصة المد العقلى العربى ، حتى بعد أن خبت الحضارة فى المشرق ، وبفضل هذا التواصل التاريخى والاستمرارية التاريخية كانت مراكز العلم والمدارس الإسلامية فى الأندلس – وبالتحديد فى قرطبة أكثر حيوية وفعالية وأعمق تأثيراً منها فى أية مراكز أخرى انتقلت العلوم والرياضيات عن طريقها من بغداد إلى أوربا .

أما عن العامل الجغرافى ، فلا يتمثل فقط أو أساساً فى موقع الأندلس بالنسبة للعالم الغربى على حافة أوربا وفي الطريق إلى أمريكا ، بل أيضاً والأهم في موقع الأندلس الفريد – ودوناً عن سائر مراكز انتقال العلم العربى إلى أوربا – بين مواطن حركة العلم الحديث ، وبعد أن هجرت هذه الحركة إيطاليا التى احتضنت عبقرية أهل الشمال المتبربرين نسبياً ، وكان جاليليو آخر الإيطاليين العظام ، وتربعت هذه الحركة فى غرب أوربا لتتألق بصفة خاصة فى انجلترا وفرنسا وألمانيا . ولأن الأندلس تتوسط هذه المواقع ، فنجد توالى تأثير سهولة انتقال الرياضيات منها ، لاسيما إلى انجلترا حيث بلغت الفيزياء الرياضية أوج نضجها كمحصلة لاستمرارية تاريخية ساهمت فيها عوامل جغرافية ..

يسرت لإدلارد الباثى أن يقوم بالدور الذي عرضناه ، مثلما يسرت لأقرانه من أمثال روبرت الشسترى Robert of Chestor وجيرار الكريمونى ، أن ينكبوا هم أيضاً ، وآخرون - على ترجمة نصوص الرياضيات العربية ، فتحدث الانطلاقة للعقل الرياضى الغربى ، وبالتالى حركة العلم الحديث .



بعبارة موجزة تجمل كل ماسبق ... يمكننا القول إن خطورة جهود إدلارد الباثى ، فى نقل الرياضيات العربية من بغداد إلي غرب أوروبا وحركة العلم الحديث ، تمثيل عينى لقضية محورية مؤداها أن : موقع الأندلس التاريخى الفريد فى الحضارة العربية ، وموقعها الجغرافى الفريد فى الحضارة الغربية خولا لها - ولمركزها العلمى قرطبة - دوراً فريداً فى انتقال حركية وتقدم العلوم الرياضية من بغداد إلى الحضارة الأوربية . وهو دور يستحق أن نكرس له بحوثاً دؤوبة تغوص فى تفصيلات الوقائع والأحداث التاريخية والمدارس والمراكز العلمية ، وسيرورة نصوص العلوم الرياضية ، شريطة أن نستفيد قبلاً - من تطورات العلم المعاصر - في تحديد الجوهرى الهام الحقيق بالاهتمام فى دراستنا لتاريخ العلم .

الهوامش

(١) أحمد بن المقرى التلمسانى ، نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب ، تحقيق وفهرسة يوسف الشيخ محمد البقاعى ، دار الفكر ، بيروت ، ط ١ ، ١٩٨٦ .

الباب الرابع من القسم الأولى : فى ذكر قرطبة التى كانت الخلافة بمصيرها للأعداء قاهرة ، المجلد الثانى ، صـ ٥ وما بعدها .

(٢) سوادى عبد محمد ، تأثر الفكر الأندلسى بالحركة العلمية فى المشرق الإسلامي ، عالم الفكر ، المجلد ١٣ ، العدد ٢ ، الكويت ، ١٩٨٢ . ص ٦٤٣ .

(٣) أدم ميتز ، الحضارة الإسلامية فى القرن الرابع الهجرى ، ترجمة د. محمد عبدالهادى أبو ريدة ، لجنة التأليف والترجمة والنشر ، القاهرة ، ١٩٤٠ ص ٢٨٧ -٢٨٨ . وقارن : د. توفيق الطويل ، فى تراثنا العربى والإسلامى ، سلسلة عالم المعرفة (٨٧) الكويت ، ١٩٨٥ ص ٢٠٧ .

(٤) قدرى حافظ طوقان ، تراث العرب العلمى في الرياضيات والفلك ، لجنة التأليف والترجمة والنشر ، القاهرة ، ط٢ ، ١٩٥٤ ، ص ٢٢٦ ومابعدها .

(٥) Marshall Clagett, Adelard of Bath, P.P. 61:64 in : Dictionary of Scientific Biography, (ch. c Gillispie) ed. in chief, Charles Scribner's Son, New york, 1955.

(٦) أبوالريحان محمد بن أحمد البيروني ، استخراج الأوتار فى الدائرة بخواص الخط المنحنى فيها ، تحقيق أحمد سعيد الدمرداش ، الدار المصرية للتأليف والترجمة ، القاهرة ، ١٩٦٥ . من مقدمة بقلم المحقق ، ص ١٠ .

(٧) M. Clagelt, Adelard of Bath, P. 62.

(٨) Ibid, P. 61.

(٩) ج . ج . كروذار ، صلة العلم بالمجتمع ، ترجمة حسن خطاب ، مراجعة د. محمد مرسى أحمد ، النهضة المصرية ، القاهرة ، د. ت ، ص ١٩٠ .

(١٠) د. حسن حنفى ، مقدمة فى علم الاستغراب ، الدار الفنية ، القاهرة ، سنة ١٩٩١ . ص ٢٠٧ .

(١١) انظر لمزيد من التفاصيل حول إدلارد الباثى ودوره في ترجمة الرياضيات من العربية إلي اللاتينية ، انظر :

M. Clagett, The Medieval Latin Translation from the Arabic of Euclid, with special Emphasis on the versions of Adelard of Bath, in:

Isis, 44 (1953) . P.16 - 42.

والواقع أن مجلة ايزيس هذه من أهم المراجع لتاريخ العلوم عند العرب ، والأبحاث المنشورة بأعدادها تلقي أضواءً كثيفة على حركة العلم فى الحضارة الإسلامية ، في مشرقها وفي مغربها على السواء .

انظر ايضا حول ادلارد وترجمة الرياضيات العربية

H. Haskins, Studies in the History of Mediaeval science, 2nd. ed., Cambridge, 1927. PP 20 -42.

وبالألمانية :

F. Bliemetzrieder, Adelhard von Bath, Munich, 1935.

(١٢) J.G.Crowther, A short History of Science, Methuen Educational L.T.D, London, 1969. P. 29

(١٣) د. عباس الحرارى ، أثر الأندلس على أوروبا فى مجال النغم والإيقاع ، عالم الفكر ، مجلد ١٢ ، جـ١ ، الكويت ، ١٩٨١ ص١٧ .

(١٤) انظر فى تفصيل هذه الثورة العلمية كتابنا :

العلم والاغتراب والحرية : مقال فى فلسفة العلم من الحتمية إلى اللاحتمية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨٧ .

وخصوصاً الفصل الرابع . الجزء الخامس من هذا الفصل بعنوان : «ثورة العلوم الرياضية» ص ٣٥٩ : ٣٦٧ .

(١٥) انظر في هذا : العلوم الطبيعة – منطق تقدمها .

الفصل الاول من كتابنا : مشكلة العلوم الإنسانية : تقنينها وإمكانية حلها ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٩١ .

(١٦) بيّنّا كل هذه العوامل بالتفصيل فى مقدمة كتابنا : فى الرياضيات وفلسفتها عند العرب ، دار الثقافة ، القاهرة ، ١٩٩٤. ص ٢٤ وما بعدها .

(١٧) د. أحمد أبوزيد ، حضارة الأندلس ، عالم الفكر ، مجلد ١٢ ، جـ١ ، الكويت ، ١٩٨١ ، ص ٣ ، ٤ .

(١٨) نيقولا ريشر ، تطور المنطق العربى ، ترجمة ودراسة وتعليق د. محمد مهران ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٨٥ . ص ١٦٢ -١٦٣ .

(١٩) السابق ص ١٨٣ .

(٢٠) J.G.Crowther, A short History of science, P. 29.

المبحث الثانى

الأصول الفلسفية لتصور الطبيعة
فى التراث العربى (*)

(*) بحث ألقى فى : « الندوة الدولية للتراث العلمى العربى » التي عقدها المجلس الأعلى للثقافة بالقاهرة فى ٢٢ - ٢٤ يونيو ١٩٩٦ ، فى إطار الاحتفالات باختيار القاهرة عاصمة ثقافية إقليمية لمنطقة العالم العربى لعام ١٩٩٦ .

الأصول الفلسفية

لتصور الطبيعة فى التراث العربى

علم الطبيعة دائماً ذو موقع استراتيجى ، موضوعه هو مجمل حلبة عالم العلم التى تصب فيها شتى فروع العلم ، فيتربع العلم الفيزيوكيماوى على صدر نسق العلم الحديث ، كجسده وجذعه وإنجازه الأعظم بغض النظر عن تقاناته التى شقت أجواز الفضاء - حقيقةً لامجازاً .

وفلسفة الطبيعة هى السلف المباشر للعلم الفيزيوكيماوى الحديث ، وأى تفهم لأصوله فى العصور القديمة والوسيطة ، يستدعى تفهماً للأصول الفلسفية لتصور الطبيعة فى إطار الحضارة المعنية ومجمل بنيتها المعرفية .

وبالنسبة للتراث العربى ، فقد أتى فى جملته - ككل وكفروع - كنتيجة لمعلول محدد هو الثورة الثقافية العظمى التى أحدثها نزول الوحى وظهور الإسلام فى المجتمع البدوى القبلى .

وقد كان علم الكلام هو أول دائرة معرفية ترسمت حول الوحى . إنه نبتة أصيلة نشأ قبل عصر الترجمة - قبل التأثر بالفلسفة اليونانية - كأول محاولة لتجاوز النص الدينى وإعمال العقل البشرى

فى تفهمه وإثبات مضامينه . فكان بحق أوسع وأهم المجالات لماأسماه محمد عابد الجابرى «العقلانية العربية الإسلامية » ، أو أنه – كما رأى الشيخ مصطفى عبدالرازق – الفلسفة الإسلامية الشاملة حتى لعلم أصول الفقة بكل تألقه المنهجى .

ومن ثم فعلى الرغم من أن منظور عصرنا يبدي سلبيات جمة فى علم الكلام ، تفرضها المهام المنوطة به فى إطار الحدود الحضارية والقصورات المعرفية لذلك العصر البعيد ؛ فإنه تبقى إيجابية علم الكلام العظمى فى أنه تشكلٌ للعقل العربى الصميم . والحق أنه لم يكن إلا ممارسة للتفكير الفلسفى فى القضايا التى أثارها نزول الوحى فى المجتمع العربى ، اتخذت شكل البحث فى العقائد لأنه الشكل الأيديولوجى المتفاعل والمثير للقضايا الفكرية (١) . لقد كان بمثابة الفلسفة الإسلامية الخاصة التى شقت الطريق ومهدته للفلسفة الإسلامية العامة أو الحكمة .

فلئن كان كل من الكلام والفلسفة طريقاً مستقلاً نسبياً فى سياق الحضارة الإسلامية ، فإن الحدود بينهما مموهة إلى حد ما . لقد استفاد علم الكلام كثيراً فى مراحله المتأخرة من آتون التفلسف العقلانى – من المنطق ، فكان ينمو ويتطور ، ينضج .. ينضج ،

فنضج حتى احترق – كما يقول الأقدمون (٢) ، وتنبعث من رماده عنقاء الفلسفة . « ومن القرن السادس الهجرى حتى القرن الثامن أصبحت موضوعات علم الكلام هي نفسها موضوعات الفلسفة » (٣) ، ولاشك أن المعتزلة لهم دور خاص في توجيه الفكر الكلامى الإسلامى إلى طريق يؤدى فى النهاية إلى التفلسف الذى عاش طور الحضانة تحت جناحيهم – بتعبير حسين مروة ، وقد أسهب ابن خلدون – على الرغم من أشعريته ، فى إيضاح هذه القضية والمجرى الذى شقة المعتزلة بين الكلام والفلسفة .

فلم تكن الفلسفة إلا تطويراً لعلم الكلام ، ظهرت بعد أن استوفى نضجه ، لتمثل دائرة أو مرحلة فكرية أعلى من مرحلة التمهيد الكلامى ، أصبح الفكر والواقع مهيئين لها . وكانت الفلسفة أكثر اتصالاً بسيرورة العقل البشرى ، وفى حلٍ عن التمثيل الايديولوچى الصريح .. وإن كانت بالطبع لن تتحلل من روابطها به ، فتميزت عن الكلام بأنها أولاً انطلقت من المفاهيم والمضمون الفكرى لا من القضايا المثارة في المجتمع / النص بصورة مباشرة . وثانياً لم تتخذ من عقائد الدين مسلمة أو قاعدة مباشرة للبحث (٤) .

★ ★ ★

خلاصة ماسبق أن نتوقف عند الأصول الفلسفية لتصور الطبيعية في التراث العربى كما تشكلت على أيدى المتكلمين ، ثم نتتبع نمو الأصول على أيدى الفلاسفة لنصل إليها مع أولئك الطبائعيين الذى نتفق على أنهم العلماء العرب القدامى .



وعلى خلاف الظن الشائع ، احتلت الطبيعيات فى علم الكلام مكاناً فسيحاً فى صدر المسرح الفكرى . ولئن لم تكن الطبيعة من المشكلات الكبرى أو العناوين التقليدية للمصنفات الكلامية ، فإنها منبثة فى كل هذا ، حتى شهدت مع المتكلمين زخماً وثراءً .

وكما أشار دى بور ، غلب النظر فى الطبيعة على المعتزلة الأولين ، حتى أن أبا عمر الجاحظ (+ ٢٥٥ هـ) وهو من رواد النزعة الطبيعية فى علم الكلام الاعتزالى ومن المعالم البارزة فى تاريخ الثقافة العربية لم يفته التأكيد على أن العالم الحق يجب أن يضم إلى دراسة الكلام دراسة العالم الطبيعى ، وكان هو نفسه يصف دائماً أفاعيل الطبيعة (٥) .

فالطبيعيات هى العالم ، أو كما قال الجوينى إمام الحرمين «هى كل موجود سوى الله تعالى » (٦) وملكوته وملائكته ، هى عالم

الشهادة ، بتعبير معاصر هى الكون الفيزيقى ، وبتعبير المتكلمين هى اللطائف .

وثمة أسلوبان لتناول علم الكلام ، إما النظر إليه كفرق ، وإما النظر إليه كموضوعات (٧) . بهذا الأخير يمكن تصنيف الموضوعات إلى ستة هى التوحيد ، القدر ، الإيمان ، الوعيد ، الإمامة ثم اللطائف أى الطبيعيات . الإلهيات (= العقليات) تشمل التوحيد والقدر ، والسمعيات (=النقليات) تشمل الإيمان والوعيد والإمامة (٨) . أما اللطائف أى الطبيعيات فموضوعها الجسم والحركة والمادة فى الزمان والمكان - أى العالم الفيزيقى عالم العلم الطبيعى . وقد كانت الطبيعيات لطائف - كا أوضح عابد الجابرى - لأنها «دقيق الكلام» الذي هو مجال العقل وحده ، مقابل «جليل الكلام» أى العقائد التى يُفزع فيها إلى كتاب الله .

على هذا الأساس انشغل المتكلمون الرواد - كما أشرنا - باللطائف ، فكانت بداية اشتباك العقل الإسلامى بالعالم الفيزيقى، وبداية التفكير فى الطبيعة ، إنه بزوغ الفكر العلمى من ثنايا الفكر الدينى المهيمن ، مما يسهم في تفسير زخم الدفع العلمى الذي جعل الحضارة الإسلامية تنفسح للحركة العلمية وتحمل لواءها

طوال العصور الوسطى ، ولماذا كانت العلوم عند العرب تتدفق فى إطار الأيديولوجيا السائدة وتحت رعاية ومباركة السلطة الحاكمة ، وليس ضدها بالمواجهة والصراع الدامى معها كما كان الحال بالنسبة للعلم الحديث فى أوروبا .

وسوف يفسر لنا أيضاً لماذا كان العلم العربى معلولاً ومفعولاً وليس علة فاعلة فى تشكيل البنية المعرفية الإسلامية ، ولماذا استنفد ذلك الدفع ذاته وبلغت الحركة العلمية الثرية الدافقة طريقاً مسدوداً ولم يقدر له التواصل والنماء فى العصر الحديث ، بل أسلم الحصيلة والراية إلى أوربا لتقوم بهذا الدور .

فقد انحل العالم الطبيعى على أيدى المتكلمين إلى جواهر وأعراض مأخوذة من المذهب الذرى القديم (٩) . وأصبحت الجواهر والأعراض هى الأنطولوجيا الكلامية أو أساس تصورهم للطبيعة (١٠) فعن طريقهما أثبت المتكلمون هدفهم وهو أن العالم متغير – لتوالى الأعراض عليه ، وبالتالى حادث أى مخلوق لله .

دليل الحدوث ، أى كون العالم الحادث المخلوق دليلاً على وجود الله وقدرته وعلم الشاملين وحكمته وحياته ، ذلك ماسلم به المتكلمون ، بل المسلمون جميعاً .

فلم يكن العالم بالنسبة للمتكلمين إلا علامة على وجود الله ، على ماوراءه . «إنما سمى (العَلَم) : عَلَماً لأنه إمارة منصوبة على وجود صاحب العلم . فكذلك (العالم) بجواهره وأعراضه وأجزائه وأبعاضه دلالة دالة على وجود الرب سبحانه وتعالى » (١١) . كلمة (عالَم) مشتقه أصلاً من العلَم والعلامة ، وفى أصلها اللغوى البعيد من الحسى : العُلاّم أى الحناء لما يترك من أثر باللون . والعلامة ماتترك فى الشئ مما يعرف به ومن هذا العَلَم : لما يعرف به الشئ أو الشخص » كعلم الطريق ، وعلم الجيش (الراية) ، وسمى الجبل علماً لذلك . ومنه : علمت الشئ أى عرفت علامته ومايميزه ، ونقيضه الجهل . وتكون بعد ذلك المعانى الخاصة والاصطلاحية فى (العلم) (٢) لم ترد لفظة (العالَم) ولا لفظة الطبيعة فى القرآن الكريم أبداً . وردت فقط فى صيغة الجمع : العالمين – ربما على سبيل التأكيد – ثلاثاً وسبعين مرة . هذا غير (العالمين – بكسر اللام) ، من العالم بالشئ التى وردت ثلاث مرات (١٣) .

وكانت المشكلة المحورية للطبيعيات الكلامية هى العلاقة بين الله وبين العالمين أو العالم أو الطبيعة ، والتى اتخذت مبدئياً شكل الإيجاد والخلق من العدم ، إحداث المحدث : هذا العالم ، وهذا مايتبلور فى دليل الحدوث . وبصرف النظر عن عبقرية اللغة التى

تطابق بين العلم والعالم وتجعلهما من نفس المصدر نجد دليل الحدوث هو فى جوهره قياس الغائب على الشاهد ، وهو شكل من أشكال الاستدلال العلمى الامبيريقى ، إنه ينطلق من المحسوس إلى المعقول ، فتمتد له خطوط فى صلب التيار العلمى البازغ من ثنايا الفكر الدينى ، الذي جعل البحث فى الطبيعة يغلب على المتكلمين الأوائل . لكن دليل الحدوث ذاته بتوغله فى الدوائر المغلقة كان من العوامل التى أدت إلى انفصال علم الكلام عن البحث فى الطبيعة بعد انتهاء عصور الازدهار ، وإجهاض الفكر العلمى البازغ وإسقاطه من الحساب وسيادة الفكر الدينى وحده .

الدوائر المغلقة لدليل الحدوث تتمثل فى أن الطبيعيات ليست إلا سلماً للعقائد ، خادمة للإلهيات وليس للإنسان ، فى حين أن الإنسان هو الذى يحيا فى الطبيعة ، وهو الذى يحتاج لترويضها وتطويعها . الطبيعيات ليست مطلوبة فى حد ذاتها للتفهم والتفسير - كإشكالية ابستمولوجية ، المطلوب فقط استخدامها كوجود أنطولوجى حدوثه يدلل على وجود الله .

ظل دليل الحدوث دائماً إطار الطبيعيات الكلامية ككل وكأجزاء ، مما جعل الإلهيات هى النهاية والغاية : مثلما كانت قبلاً هى البداية

والمنطلق وزخم الدفع ، في دائرة مغلقة من الثيولوچيا إلى الانطولوچيا وبالعكس .

★ ★ ★

وإذا تتبعنا مسار التراث العربي فى تطوره إلى الفلسفة أو الحكمة ، وجدنا الطبيعة ومباحثها عند الفلاسفة أكثر وضوحاً وتميزاً منها عند المتكلمين . فقد سلموا جميعاً بأنها قسم من أقسام الحكمة الثلاثة : العقليات والطبيعيات والإلهيات .

ثم تفرعت إلي فروعها عند كل منهم . أفردوا لها مصنفات أو رسائل أو فصولاً . إنها أصبحت عنواناً للبحث وموضوعاً محورياً للحديث .

ولئن ناقش نفر من أهل الاعتزال فكرة خلق القديم ، فقد سلم المتكلمون جميعاً - من أولهم لآخرهم - بأن : العالم حادث . بدأ الفلاسفة بالتسليم بهذه القضية ، لكن بوصفها محل نظر ومحتاجة لبرهان (الكندى) (١٤) . وتحت تأثير فلسفة الأغريق الذين عجزوا تماماً عن تصور الخلق من العدم ، وتأكيد أرسطو أن العالم قديم غير مخلوق ، راح فلاسفة الإسلام يتلمسون سبل التعامل مع أطر قضية حدوث العالم . لجأوا إلى الفيض (١٥) والصدور كبديل (الفارابى وإخوان الصفا وابن سينا) (١٦) ثم رفض ابن رشد هذا

البديل وأسرف فى تبيان أن العلم قديم ومخلوق ، فى فلسفته الطبيعية الأنضج نسبياً من حيث أنها المركب الشامل في تلك الصيرورة الجدلية : محدثة / فيض / قديمة (١٧) .

فى كل هذه التوترات المتتالية ، ظلت الطبيعية قابعة دائماً فى قلب الأنطولوجيا ، المتجهة أولاً وأخيراً نحو المتجه الإلهى .. نحو الثيولوچيا .. أى أنه لافرق جوهرى بينها وبين الطبيعيات الكلامية .



وأخيراً ، بل أولاً يبقى أولئك الذين يتحملون المسئولية المباشرة للتراث العلمى العربى ، المعروفون باسم الطبائعيين ، وكأن ثمة مصادرة على إبقائهم خارج دائرة الفلسفة التى كانت آنذاك تحوى كل الإسهام العقلى ذى الاعتبار .

فضلاً عن أن المتكلمين عدوهم زنادقة ملحدين ، ولئن كانت أفكارهم الفلسفية غير مترابطة وغير نسقيه ، ربما لاهتمامهم أكثر بالوقائع التجريبية ، وهم أنفسهم نادراً ماواتتهم الجرأة على أن يعتبروا أنفسهم فلاسفة ، فإن المسائل الفلسفية فرضت نفسها عليهم ، بحيث أن إسهاميهم الفلسفى جزء تكميلى لتاريخ العلم وتاريخ الفلسفة (١٨) . فضلاً عن تمركز دورهم فى تشكيل الطبيعيات الإسلامية وتأصيلها فلسفياً .

فى وقت مـبكر – منذ القـرن الثـانى الهـجـرى ، وقع رائدهم التجريبى الشهير جابر بن حيان فى إسار إيمانه الطاغى بحيوية الطبيعة وكل شئ فيها ، بل رآها عاقلة مُريدة ، والكواكب قوى حية علوية تمارس تأثيرها . الفرق بينها وبين الله ، هو دخول المادة فيها . ولعل إفراط جابر فى حيوية الطبيعة والتنجيم – وهو الذى يتصدر باكورة الاهتمام الإسلامى التواق بالطبيعة – هو الذى أدى إلى ثبوتهما المزعج فى الطبيعيات الإسلامية ، فلا ننسى دور «علوم الأوائل» وماحملته من تيارات غنوصية وهرمسية .

أما فى القرن الرابع الهجرى ، حين بدأ هؤلاء الطبيعيون فى التميز كفئة ، أو كدائرة من الدوائر التى ارتسمت حول الوحى – في هذا القرن آمن بحيوية الطبيعة والتنجيم الطبيب العالم أبوبكر الرازى ، وكان إيمانه بالغ الحماس . لقبه المتكلمون بالملحد الكبير الخارج عن الروح الإسلاميَّة ، والحق أنه «تبنى موقف الحرانيين تبنياً كاملاً» (١٩) وهم مدرسة ظهرت فى حرّان ، انتهت إلى تجسيم الله ، والطبيعة والحياة والبشر . وتغلغلت فى التراث الإسلامى . تأثر بها الكندى وإخوان الصفا وابن سينا . وينسب إليها عابد الجابرى ماحملته الفلسفة المشرقية من عناصر هرمسية وغنوصية أدت إلى انتقال البيان إلى العرفان .

ويكاد يكون الرازى أكمل تمثيل لتلك الفلسفة الحرانية . أنكر مثلهم المعجزات والنبوة . لأن الناس سواسية فى إمكان الاتصال بالعالم العلوى ، عن طريق تطهير النفس ومفارقة المحسوسات ، وقال بقدمائهم الخمسية : الهيولى ، والصورة أو النفس ، والزمان ، والمكان والحركة . كلها لا متناهية ، وكل لامتناه قديم . والخلق من العدم مستحيل . الخلق حدث من اشتياق النفس إلي الهيولى . إن الرازى يسخر نظرية الفيض ذات الأصول المثالية ، لكن التطور النسبى لمنجزات العلوم الطبيعية فى عصره عموماً وعلى يديه خصوصاً ، مكنّه من توجيه نظرية الفيض توجيهاً مادياً أكثر.

بصفة عامة ، ابتعد هؤلاء العلماء عن طريق المتكلمين ، وتلمسوا طريق الفلاسفة . تولوا عن فيثاغورث والفيض ، وساروا مع الأرسطية عموماً وبصفة غير ملزمة . وعلى الرغم من أن اهتمامهم كان بالوقائع المادية ومابنجم عنها من آثار، وكانت عنايتهم فقط بدراسة الطبيعة وظواهرها المادية ، فإنهم جميعاً «جاوزوا الطبيعة والعقل والنفس فى أبحاثهم ، وارتقوا إلى ذات الله فجعلوه العلة الأولى أو الصانع الحكيم الذى تتجلى حكمته ويتمثل إحسانه ، فى مخلوقاته» (٢٠) . نفس التوجه الإلهى ونفس الدائرة الثيولوجية الانطولوجية .

فيستهل البيرونى – مثلاً – مبحثاً هندسياً خالصاً بأنك إذا تحققت من ماهيه الهندسة تعرف نسبه الأجناس والكمية ومقدار المزروع والمكيل والموزون ، ومابين مركز العالم في أقصى المحسوس منه ... «ثم ترتقى بواسطة التدرب بها من المعالم الطبيعية إلي المعالم الإلهية» (٢١) .

ولعل ابن الهيثم ، المعاصر للبيرونى فى ذلك القرن الباذخ العطاء – الرابع الهجرى – خير من يمثل موقف العلوم الطبيعية . لنلقاه يرفض طريق المتكلمين ، ويبرهن على أن دليل حدوث العالم عندهم فاسد فالعالم قديم أزلى أبدى ، لكنه يخضع للخلق المستمر – تماما كما رأى ابن رشد . ولابن الهيثم «مقالة فى إبانة غلط من قضى أن الله لم يزل غير فاعل ثم فعل» وأيضاً ينقسم العلم معه انقساماً ثلاثياً إلى رياضى وطبيعى وإلهى . وعن فضل علم الهندسة «فإن به وبالمنطق يوصل إلى عمل الأمور الطبيعية التى هى الحكمة ، ومبادئها وعللها وأسبابها ، وإلي علم الأمور الإلهية ، ويوقف بذلك على حكمة الله تعالى ذكره ، فى هيئة السماء والأرضى ومابينهما فلزم بذلك البارى الإله تعالى ، حكيماً قادراً خبيراً» (٢٢) .



هكذا تحيط الدائرة الثيولوچية الانطولوچية بالطبيعيات الإسلامية من كل صوب وحدب لتنصب فى المتجه الإلهى ، حتى انصبت جهود الطبيعيين أنفسهم فيه . لم يعق هذا حملهم للواء التجريبية طوال العصور الوسطى ، لأن بحوثهم العلمية ، كما أشار برتراند رسل ، اتصلت بالوقائع الجزئية دون القوانين الكلية ، فضلاً عن الأنساق العلمية (٢٣) ، أى أنهم كانوا تجريبيين أكثر مما ينبغى .

كانت الطبيعة بؤرة من بؤر اهتمام المتكلمين ، وضعها الفلاسفة قبل الإلهيات ، ثم ظهر الطبائعيون المتكرسون لها ، ولكنها كانت في حال متجهة نحو الألوهية ، مما جعل الطبيعيات قابعة فى نظرية الوجود ، وبعيدة عن نظرية المعرفة .. التى هى مجال التنامى والصيرورة والفعالية الإنسانية . لهذا لم يُقدر لها تواصلاً تاريخياً.. ولهذا أيضاً لم يعن الطبائعيون بصياغة أنساق علمية ، واقتصرت جهودهم العلمية والامبيريقية الجادة على صياغة القوانين الجزئية . ولكن - كما هو معروف ، كانت هذه الجهود مقدمات ضرورية لنسق العلم الحديث ، بحكم التواصل التاريخى لحركية العلم .

وأخيراً ، تجمل الإشارة إلى أن المتجه الإلهى وإن استوجب القطع المعرفى في عصرنا هذا ، فإنه صنع الملامح الخاصة للطبيعيات الإسلامية فى ذلك العصر الوسيط . فلا هى انساقت مع

مادية القبل سقراطيين المتطرفة ولامع مادية أرسطو المعدلة ، إلى آخر المدى . وعلى الرغم من استفادتها من الفيثاغورية والأفلاطونية والأفلوطينية ، أيضاً لم تنسق معها إلي آخر المدى . فهذه فلسفات مثالية تحرم العالم الطبيعى من الوجود الموضوعى . وهذا مالا يمكن أن تفعله الفلسفة الإسلامية . قد تحرمه من استقلاله ، أما وجوده الموضوعى فكلا ، لأن العالم الطبيعي فعلاً متعيناً للقدرة الإلهية . مما يوضح أن العرب أسرفوا فى استغلال وتسخير التراث اليونانى ، لكن كل هذا في إطار تصوراتهم وثوابتهم الحضارية .

وكان التراث العربى الإسلامى تياراً مستقلاً في النظر إلي العالم الطبيعى ، استوعب ذينك الطرفين : المادية / المثالية ، وتجاوزهما إلي مركب جدلى أشمل . لم يكن محض انتقاء بينهما ، أو توفيق لهما مع الشريعة . بل كانت خطوة فى طريق تطور الفكر الطبيعى ، عرفت كيف تقطعها دون أن تخرج عن إطارها المثالى ، وتوجهها اللاهوتى الذى فرضته ظروف العصر .

وأخيراً نرجو لهذا العرض المقتضب أن يكون قد أبان عن مواطن القوة التى خلقت التراث العلمى العربى الزاخر ، مثلما أبان عن مواطن الضعف التى تبرر لماذا كان عرضةً للتوقف والانحسار بفعل عوامل عديدة داخلية وخارجية .

الهوامش

(١) قارن د. محمد عابد الجابرى ، تكوين العقل العربى ، دار الطليعة ، بيروت ، ط١ ، ١٩٨٤ . ص ١٣٤ ومابعدها ، ص ٢٤٧ حيث صب الجابرى هذه القضايا فى الإطار السياسى فقط .

(٢) هذا التشبيه مأخوذ من تقسيم الأقدمين علومهم إلى ثلاثة أقسام : علم نضج واحتراق وهو النحو والأصول ، وعلم نضج وما احترق وهو علم الفقه والحديث ، وعلم لانضج ولا احترق وهو علم البيان والتفسير : أمين الخولي ، مناهج تجديد ، سلسلة الأعمال الكاملة جـ ١٠ ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٥ . ص ٢٢٩ .

(٣) د. حسن حنفى ، دراسات إسلامية ، الأنجلو ، القاهرة ١٩٨١ . ص ١١٠

(٤) حسين مروة ، النزعات المادية : فى الفلسفة العربية الإسلامية ، دار الفارابى ، بيروت ،ط ٤ ، ١٩٨١ . ص١١ وما بعدها ، ص ٢٧ : ٣٠.

(٥) ج. دى . بور ، تاريخ الفلسفة فى الإسلام ، ترجمة د. محمد عبدالهادى أبوريدة ، لجنة التأليف والترجمة والنشر ، القاهرة ، ١٩٣٨ ، ص ٦٢ ، ٦٣ .

وفى منهج الجاحظ والأبعاد العلمية فيه ، انظر الدراسة الرصينة : « منهج تفكير الجاحظ » أمين الخولى ، مناهج تجديد ، م . س ، ص ٢٦١ : ٢٨٢ .

(٦) الجوينى (إمام الحرمين عبدالملك) ، لمع الأدلة في قواعد عقائد أهل السنة والجماعة ، تحقيق د. فوقية حسين محمود ، المؤسسة العامة للتأليف والنشر ، القاهرة ، ١٩٦٥ ، ص ٧٦ .

(٧) هذان الأسلوبان جاريان فى المصنفات القديمة والحديثة ، بالنسبة للمصنفات الحديثة انظر : د . أبو الوفا الغنيمى التفتازانى ، علم الكلام وبعض مشكلاته ، دار الرائد العربى ، القاهرة ، د. ت . وقارن :

د. محمد عاطف العراقى ، تجديد في المذاهب الكلامية والفلسفية ، دار المعارف القاهرة ، ط١ ، ١٩٧٣ .

فى الأول يتم معالجة الكلام من خلال موضوعات ، وفى الثانى هناك معالجة من خلال فرق ، أو بالأحرى من خلال الفريقين الأعظمين وهما المعتزلة والأشاعرة .

(٨) الجوهر الفرد حجر الزاوية والممثل الرسمى للطبيعيات الكلامية ، وأصوله في المذهب الذرى واضحة ، حتى أن هنرى

كوربان يعرّف الكلام بأنه مدرسة فلسفية تقول بمبدأ الذرة : هنرى كوربان ، تاريخ الفلسفة الإسلامية ، ترجمة عارف تامر ونصير مروة ، بيروت ، ١٩٦٥ ص ١٦٩ .

(١٠) وعن تفاصيل الجواهر والأعراض الكلامية انظر : مثلاً :

ابن متويه الحسن ، التذكرة فى أحكام الجواهر والأعراض ، تحقيق د. سامى نصر وفيصل عون ، دار الثقافة ، القاهرة ، ١٩٧٥ و: رسائل العدل والتوحيد ، تحقيق د. محمد عمارة ، دار الهلال ، القاهرة ، ١٩٧١ جـ١ ، ص ١٧٠ ومابعدها .

أبورشيد سعيد بن محمد النيسابورى ، في التوحيد ، تحقيق محمد عبدالهادى أبوريدة ، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والنشر القاهرة ، ١٩٦٩ .

ابن حزم الأندلسى ، الأصول والفروع ، تحقيق د. محمد عاطف العراقى وسهير أبو وافية وابراهيم هلال ، دار النهضة العربية ، ١٩٧٨ ، جـ ١ باب الكلام فى الأجساد والجواهر والأعراض ص ١٤٦ : ١٧١ .

وقارن : يمنى طريف الخولى ، الطبيعيات فى علم الكلام : من الماضى إلى المستقبل، دار الثقافة، القاهرة، ١٩٩٥. ص ٧٥ : ٨٢

(١١) الجوينى ، لمع الأدلة .. ، ص ٧٦ .

(١٢) أمين الخولى (معد) ، معجم ألفاظ القرآن الكريم ، جـ٥ ، مجمع اللغة العربية ، القاهرة ، ١٩٣٨ ص ٢٤٠ – ٢٤١ .

(١٣) المرجع السابق ، ص ٢٤٨ ، ٢٤٥ .

(١٤) انظر : رسائل الكندى الفلسفية ، تحقيق د. محمد عبدالهادى أبوريدة ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ط ٢ ، ١٩٥٠ . القسم الأول ص ٥ ، ومابعدها .

(١٥) أسرف إخوان الصفا بالذات فى تمثل نظرية الفيض والاهتمام بها :

رسائل إخوان الصفا ، وخلان الوفاء ، دار صادر ، بيروت ، ١٩٥٧. جـ٢ ، الرسالة ٢٢ ، ص ٢٨٧ .

(١٦) انظر : ابن سينا الشيخ الرئيس ، الإشارات التنبيهات ، مع شرح نصير الدين الطوسي ، تحقيق سليمان دنيا ، دار المعارف القاهرة ، ١٩٥٧ . القسم الثانى : الطبيعيات .

رسائل فى الحكة والطبيعيات ، مطبعة الجوائب ، قسطنطينية ، ١٢٩٨هـ . وقارن ، د. عاطف العراقى ، الفلسفة الطبيعية عند ابن سينا ، دار المعارف القاهرة ، ١٩٧١ . ص ٧١ ومابعدها .

(١٧) لمزيد من التفاصيل : د. يمنى طريف الخولى ، الطبيعيات فى علم الكلام ، ص ١٠٣ ، ١٣٠ .

(١٨) Roshdi Rashed, Concievability, Imaginability And Provability in Demonstrative Reasoning, in : Fundamenta Scicntiae, Vol. 8, No. 3-4 . Brazil 1987. P.P 241 - 256. P. 242.

وانظر الترجمة العربية فى يمنى الخولى ، فى الرياضيات ، وفلسفتها عند العرب ، دار الثقافة ، القاهرة ، ١٩٩٤ . ص٧٣.

(١٩) محمد عابد الجابرى ، نحن والتراث ، المركز الثقافى العربى ، بيروت ، ط٦ ، ١٩٩٣ . ص ١٢٩ . ويقول دى بور إن الرازى كان يحارب على أكثر من جبهة ، منها جبهة الدهريين فهو إذن لم يكن ملحداً كما نعته المتكلمون . انظر الدفاع النبيل عن الرازى وإيمانه : د. مصطفي لبيب عبدالغنى ، منهج البحث الطبى : دراسة فى فلسفة العلم عند أبى بكر الرازى ، دار الثقافة ، القاهرة ، ١٩٩٦ ، ص ١٩٥ : ٢٣٠ .

(٢٠) ج. دى . بور ، تاريخ الفلسفة فى الإسلام ، ترجمة د. أبوريدة ، ص ١٢٨.

(٢١) أبوالريحـان البـيـرونى ، اسـتـخـراج الأوتار فى الدائرة بخواص الخط المنحني فيها ، تحقيق د. أحمد سعيد الدمرداش ، الدار المصرية للتأليف والترجمة ، القاهرة ، سنة ١٩٦٥ ص٣٢.

(٢٢) الحسن بن الهيثم . ثمرة الحكمة ، تحقيق . د. عبدالهادى أبوريدة ، بدون ناشر ، القاهرة . ١٩٩١ . ص ٣٣ .

(٢٣) Bertrand Russell, The Scientific Outlook, George Allan & Unwin, London, 1934. P.21 - 22.

المبحث الثالث

الأبعاد المعرفية (*)
لكيمياء جابر بن حيان

(*) الأبعاد المعرفية هنا مقصود بها Cognitive Dimensions ، أى كل عناصر المنظومة المعرفية وأصولها وامتداداتها ، وليس فقط الأبعاد الابستمولوجية المنهجية العلمية والمنطقية التي طال التركيز أو الاقتصار عليها فى تناول كيمياء جابر ، من باب التعامل الحماسى مع العلم العربي الذى يخرجه من الإطار التاريخى ويصوره ككيان أسطورى معجز ولد مكتملاً . إن هدف بحثنا على وجه التحديد هو تجاوز هذا الطرح إلى آخر أكثر موضوعية وشمولية لكيمياء جابر فى إطارها المعرفى المتعين وظروفها التاريخية المحددة ، ويحسب ماله وما عليه . إذ نعتقد أن هذا الأسلوب الموضوعى المتكامل هو الذى يتتبع فعلا معامل التقدم المتنامى فى تاريخ العلم .

الأبعاد المعرفية

لكيمياء جابر بن حيان

لعل الكيمياء أعرق المناشط الإمبيريقية للإنسان فرضت عليه التعامل الحى مع المادة واستجوابها والإنصات لشهادة الحواس بشأنها ، واستقراء متغيراتها ، منذ أن كان لزاماً عليه فى العهود السحيقة تدبير احتياجاته العملية من قبيل الزجاج والفخار والأصباغ وتقطير الخمور والعطور والأشكال البدائية للعقاقير والأدوية .. كانت هذه البدايات الخام حرفاً عملية بلا أساس نظرى. ثم اقتربت الكيمياء من الإطار النظرى والمنظومة المعرفية المهوشة طبعاً وبدأ التأليف فيها حين استبد بالإنسان القديم الحلم الجامح بتحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب بغية الثراء السريع . وفى سياق الجهد المشبوب والفاشل لتحقيق هذا الحلم تخلف رصيد هائل من المعارف بشأن طبائع المواد وتحولاتها وعمليات هذا التحويل ، طبعاً مشتت ومبعثر ، لكنه قطعاً السلف التاريخى للكيمياء الحديثة التي خرجت من أعطاف العلم المعنى بتحويل المعادن إلى ذهب : علم الخيمياء أو السمياء Alchemy (١) . وسوف نعود مجدداً لحلم الذهب ، لكن لنلاحظ مبدئياً أنه سيطر

على الإنسان سيطرة طاغية أكثر كثيراً من كل ما نتصور ، حتى أن اسحق نيوتن ذاته أمير الفيزياء الحديثة وربما بغير منازع ، وواحد من أعظم العقول العلمية فى تاريخ العلم بأسره ولعله أعظمها جميعاً ثبت أنه قضى وقتاً طويلاً فى دراسة كل ما كتب فى الخيمياء وأجرى تجارب يحاول بها تحويل المعادن إلى ذهب (٢) وطرحت سيرته موضوعاً شائكاً للباحثين : كيف نوفق بين نيوتن الفيزيائى الرياضى العبقري ونيوتن الخيميائى المتعثر !! (٣) إن تاريخ العلم ليس سهلاً منبسطاً .

من المجدى دائماً العود إلى الأصول التاريخية ، وخلال عقدى الستينيات والسبعينيات أخذ تاريخ الكيمياء القديمة أو الخيمياء يكتسب أهمية متزايدة (٤) حتى أصبحت لغة الخيمياء مبحثاً قائماً بذاته فى إطار الدراسات المتعلقة بتطور اللغة الكيميائية (٥) .

ومجرد مصطلح الخيمياء الذى أصبح الكيمياء - من أعرق المصطلحات فى تاريخ العلم يعود إلى فجر الحضارة إلى الفراعنة .. إلى أرض مصر ، وكما قال بلوتارك سواد تربتها يشبه سواد إنسان العين فاسماها المصريون كمى Chemi Kemt أى التربة السوداء . ولما عرف الأغريق ذلك العلم أسموه باسم البلد البعيد

الذى أتى منه ، أى خيميا أو كيميا (٦) ، وكان أول استعمال لهذا المصطلح فى مرسوم للإمبراطور دقلديانونس عام ٢٩٦ م يأمر فيه بحرق الكتب المصرية أى الخيمية أو الكيمية ، كتب العلم الذى يحيل المعادن ذهباً فيفتن الألباب ويفتح الأبواب للطمع وللدجل . هذا بعد أن أصبحت الكيمياء الفن المصرى والفن المقدس المنسوب إلى توت رب الحكمة ، وكما هو معروف عبر العناصر الغنوصية أصبح توت هو الإله هرمس المثلث العظمات وذلك فى مدينة الاسكندرية فى العصر البطلمي الذى شهد توهج الكيمياء ، وشهدت البشرية فيه أول كتابات فى هذ الفن المصرى المقدس ، بخلاف برديات ليدن التي عثر عليها فى أحد قبور طيبة . إن الكيمياء كاسم وكمسمى اختراع مصرى خالص (٧) .

وتكاد تتفق الدراسات الحديثة على رد مصطلح خيمياء وكيمياء إلى هذا الأصل الفرعونى كيمى .. التربة السوداء .. أرض مصر الخصيبة ، وليس التفسيرات الأخرى للمصطلح كرده إلى الكلمة اليونانية Chyma التى تعنى سبك وصهر المعادن ، أو ما ذكره حاجى خليفة فى " كشف الظنون " عن الصفدى فى شرحه للامية العجم من أن اللفظ مشتق من اللفظ العبرانى " كيم إيه " أى من عند الله ، أو تفسير أبى عبد الله يوسف الخوارزمى فى " مفاتيح

العلوم " وهو أن لفظ الكيمياء عربى أصيل مشتق من الفعل كمى يكمى ، ويقال كمي الشهادة أى أخفاها وسترها ، نظراً لأن هذا العلم كان محاطاً بالسرية والكتمان ، على أن العرب أطلقوا على هذا العلم أسماء أخرى بخلاف الخيمياء والكيمياء منها " علم الصنعة ، صنعة الاكسير ، الحكمة ، علم الحجر ، علم التدبير ، علم الميزان ، بعض هذه الاسماء راجع إلى طبيعة الموضوع ، أو إلى منهج البحث ، أو إلى الغرض المستهدف (٨) .

بيد أن عبد الرحمن بن خلدون ، العلم البارز فى تاريخ الحضارة الإسلامية وفى التأريخ لها أسمى الكيمياء فى مقدمته الشهيرة "علم جابر " .



إذن فجابر بن حيان الأزدى الطوسى فى القرن الثانى الهجرى هو الإمام الأكبر والعلم الذى خرجت من رحابه كل كيمياء العرب وكل كيمياء العصور الوسطى ، تحمل كيمياؤه تعثر البداية ووعورة شقها للطريق ، وفى الآن نفسه زخم التأثيرات المحورية والامتدادات المستقبلية ، وفى خضم هذا وذاك نحاول استكشاف بعض من الأبعاد المعرفية التي شكل تلاقيها وتقاطعها هيكل كيمياء جابر .

وليس الأمر يسيراً ، لأن الأبعاد متقابلة ، بقدر ما كانت شخصية جابر نفسه محلاً لأقوال متضاربة حتى أنكر بعض مؤرخى الإسلام وجوده ، فضلاً عن نسبة مصنفاته الكثيرة إليه (*) ، وهذا ما رفضه بشدة ابن النديم فى الفهرست ، قائلاً إنه من غير المعقول ولا المفيد أن يتعب رجل فاضل قريحته وعقله ويده وجسمه ويخط كتاباً ينسبه إلى غيره . ولئن حدث هذا الإنكار فى سياقنا الثقافى ، فليس غريباً إذن موقف العالم الفرنسى برتيلو M.Berthelot (١٨٢٧-١٩٠٧) فى كتابه " الكيمياء فى العصور الوسطى " "La Chimie au moyen age" الصادر عام ١٨٩٣ فى ثلاثة مجلدات ، إذ ينسب إلى جابر بن حيان كل ابتكارات العرب الكيميائية ويعتبر كل الكيميائيين من بعده إما ناقلين عنه أو معلقين عليه .

يصدر برتيلو حكمة هذا على الرغم من تحامله على العلم العربى، والذى يصل به إلى درجة تجافى النزاهة العلمية ، بل وعلى الرغم من تحامله على جابر نفسه ، حتى أنه لا ينسب إليه إلا الغث التافه من مؤلفاته ، ويزعم أن الأجزاء الثمينة من وضع عالم لاتينى مجهول ، أودع بحوثه كتاباً أسماه " المجموعة الكاملة " ويعد من أفضل إنجازات العصور الوسطى فى الكيمياء ، وأنه نسبها إلى

جابر حتى تتيمن بشهرته الواسعة ، فيكون نصيبها الذيوع والانتشار ، وهذا نفس ما زعم به مؤرخ الكيمياء بارتنجتون (٩) الرد على هذا نفس رد ابن النديم المذكور .

على العموم ، فإنه فى عام ١٩٢٣ وفى مقال بمجلة ايزيس الشهيرة بعنوان «فحص نقدى لأعمال برتيلو فى الكيمياء العربية» ، تكفل العلامة الإنجليزى هولميارد ، أستاذ الكيمياء بجامعة كلفتون والمتضلع فى اللغة العربية بتبيان خطأ برتيلو وأشياعه بحجج علمية دقيقة ومسهبة ، مثبتاً أن كتاب " المجموعة الكاملة " منقول عن كتاب لجابر اسمه " الخالص " . وأن جابراً يستحق عن جدارة لقب مؤسس علم الكيمياء لأنه كان يفضل العمل فى المعمل ، عازفاً عن التأمل العقيم ، وأن رؤاه جلية وأبحاثه منضبطة ، جعلت الكيمياء الإسلامية ترتفع لكى تكون علماً دقيقاً ، وأن تطبيقاتها هى التي جعلت أوروبا تبدأ الكيمياء على أساس سليم ، بحيث أن كل المعنيين بالكيمياء مدينون بالعرفان لأتباع محمد (١٠) لقد ظل تدريس الكيمياء فى الجامعات الأوروبية ، حتى أوائل القرن الخامس عشر مقصوراً على تدريس مؤلفات جابر ، قرابة خمسمائة عام .

ولأن العبقرية الناصعة ذات الإنجاز العلمى المحسوب تفرض نفسها على الجميع ، مهما كانت الميول والأهواء ، نجد جابراً فى

النهاية رجلاً حق عليه القول : " شهد له الأعداء قبل الأصدقاء " فهذا برتيلو نفسه لاسواه يضطر اضطراراً إلى أن يقول قولته : " لجابر بن حيان فى علم الكيمياء وما لأرسطو من قبله فى علم المنطق " . فكما أن أرسطو هو مؤسس علم المنطق ، فإن جابراً هو مؤسس علم الكيمياء كنقطة تحول فى تراث الإنسانية العلمى .



إذن يمثل جابر بن حيان منعطفاً جذرياً في تاريخ علم الكيمياء ، وفى الآن نفسه منعطفاً جذرياً فى تاريخ الحضارة الإسلامية من حيث أنه فى طليعة فئه الطبائعيين الذين تكرسوا للاهتمام بالطبيعة وهى الفئة التي نضجت واكتملت لتحمل عبء تاريخ العلوم عند العرب . هذا المنعطف الجذرى لئن تأدى إلى طرق وشعاب من بعده ، فإنه بالمثل آت عن طرق وشعاب قبله . فلا يدهشنا تداخل الأبعاد المعرفية التي ترسمت معها كيمياء جابر ، ما بين شعاب إسلامية وواقعية تجريبية وحرانية وزرادشتية وسكندرية يونانية عقلانية منطقية وهرمسية غنوصية .

ونظرة واحدة إلى تصنيف جابر للعلوم كما هو معروض فى "كتاب الحدود" (١١) يوضح كيف تداخلت هذه الأبعاد جميعها

وتضاربت ، فيبتعد عن التصنيف الأرسطى رغم تأثره به ، ويقسم العلوم متأثراً بالمد الإسلامي إلى علوم دين وعلوم دنيا ، علم الدين ينقسم إلى شرعى هو علم الظاهر ، وعلم الباطن ، وعقلى ينقسم إلى علم الحروف وعلم المعانى . علم الحروف ينقسم بدوره إلى طبيعى وروحانى وعلم المعاني ينقسم إلى العلم الفلسفى والعلم الإلهى . الفلسفى يضم علوم الطبيعة والنجوم والحساب والهندسة وإذا لاحظنا الأثر الأغريقى هنا ، نجد الأثر الهرمسى الغنوصى يتجسد فى علم الباطن الروحانى الذى ينقسم إلى علم نورانى وعلم ظلمانى . أما علوم الدنيا – وهى ما تهمنا الأن ، والتى جعلت جابر المنعطف الذى يستوقفنا ، فتنقسم إلى شريف ووضيع ، الشريف هو علم الصنعة أى الكيمياء بفروعه المختلفة والوضيع هو أقسام العلوم أو الصنائع الأخرى الكثيرة الخادمة للكيمياء . (١٢) إن تشجيراً يوضح هذا التقسيم أو التصنيف للعلوم ، يمكنه أن يوضح أيضاً مدى تعدد الأبعاد المعرفية عند جابر ، ومدى تقابلها وتشابكها .



★ ★ ★

ولنبدأ بالبعد الجوهر والعمدة والعماد ، الذى تناط به منزلة جابر فى تاريخ الكيمياء ، أى المنهج التجريبى ، والحق أن هذا البعد متبلور متألق إلى أقصى الحدود ، حتى أنه يستعمل مصطلحى

الاستقراء والتجربة بمعناهما ومبناهما المنصوص عليه في المنهج العلمي الحديث فيقول " استقراء النظائر واستشهادها للأمر المطلوب " (١٣) ويقول للحث على دراسة كتبه : " لا علم إلا بعلم قبله يتقدمه ، فاعرف ذلك واعمل عليه ، وإياك وإهماله فليس يمكن كل يوم العمل والتجربة لتري الرشد فيما نقوله لك . ولكن اتعب أولاً تعباً واحداً واجمع وانظر واعلم ثم اعمل " (١٤) .التجربة محك معتمد لكنها وحدها لا تكفى إنما تأتى صنعة الكيمياء بالعوامل الثلاثة معاً : العلم والعمل والتجربة .

وكما يشهد المعمل المهيب لجابر الذى عُثر عليه بالكوفة فى ناحية تسمى بوابة دمشق ، كانت التجربة مناطه الذى يعتد به ، وليس مجرد صحائف الأقدمين كشأن البحوث الأوروبية المتزامنة معه ، فيقول فى كتابه " الخواص الكبير " : " إننا نذكر فى هذه الكتب خواص ما رأيناه فقط دون ما سمعناه أو قيل لنا أو قرأناه بعد أن امتحناه وجربناه فما صح أوردناه وما بطل رفضناه ، وما استخرجناه نحن ايضاً وقايسناه على أقوال هؤلاء القوم " (١٥) إنه إذن لا يشرح الإ ما رآه بعينيه ، ما جربه ، مهملاً ما وصل إليه عن طريق السماع والقراءة . على أن النظرة التمحيصية المقايسة للأقوال المتواترة تجعلنا نتلمس بعداً مأخوذاً من " علماء الحديث فيما وضعوه من قواعد الجرح والتعديل لنقد صحيح الحديث من

باطله . لكن جابراً استخدمه فى عالم الكيمياء " . (١٦) يقول جابر: " الجرح لك لازم إن فرطت فى طلبه " (١٧) .

ونعود إلى التجريبية ، لنجد جابراً يقول قولته الشهيرة : " فمن كان دربا كان عالماً حقاً ، ومن لم يكن دربا لم يكن عالماً ، وحسبك بالدربة فى جميع الصنائع أن الصانع الدرب يحذق وغير الدرب يعطل " (١٨) وما الدربة إلا التجربة كما أثبتت تحليلات الدكتور زكى نجيب محمود فى دراسته الرائدة عن جابر (١٩) . وهذه محصلة لاريب فيها ، إذ يقول جابر : " إياك أن تجرب أو تعمل حتى تعلم ، ويحق أن تعلم الباب من أوله إلى آخره بجميع تنقيته وعلله ، ثم تقصد لتجرب فيكون فى التجربة كمال العلم " (٢٠) .

إذن وضع عالمنا يده على سر العلم ، أدرك أن فهم الطبيعة يقتضى حتماً الرجوع إلها واستجوابها عن طريق التجريب . ولم يكن جابر مجرباً فحسب ، بل مجرباً منهجياً ، أى مدركاً لوجوب وضع أصول وقواعد للتجريب كى يمثل منهج استدلال علمى ، وأخطر ما فى الأمر إيضاح جابر لطبيعة الاستدلال التجريبى وحدوده وقصوراته ، وبلا مبالغة - طالما نحذر منها - فإن ما أثاره ديفيد هيوم فى القرن الثامن عشر وهو يفجر مشكلة الاستقراء

الشهيرة التي هى حجر الزاوية فى نظرية المنهج التجريبى ، سبق أن أثاره جابر مستشرفاً الآفاق التي تخلقت فى العصور الحديثة !!

إذ يستحيل على الاستدلال الاستقرائى حصر كل الحالات التي تمثل الظاهرة ، فيكتفى بأمثلة جزئية هى نماذج للظاهرة ، وينتقل منها إلى قانون كلى عام يحكم كل الحالات والوقائع المماثلة ، فتوقف هيوم متسائلاً عن مبرر التعميم والحكم على ما لم نشاهده ، من أدرانا أنه مطابق للحالات التي شاهدناها ؟ وإذا كانت العلية الكونية هى الأساس ، فمن أين أتينا بها ؟ ولأنه ليس هناك إجابة منطقية على هذا السؤال ، انتهي هيوم إلى أن التعميم الاستقرائى عادة سيكولوجية فالنفس الإنسانية مفطورة على عادة هى توقع حدوث ما لاحظته ، سيما إذا تكرر كثيراً ، إذن فالاستدلال التجريبى أو الاستقرائى ليس البتة ذا أى رسوخ منطقى ، وهذه الثورة الهيومية أدت إلى توترات ومد وجذر جم . وفى النهاية نجد محصلتين تسلم بهما فلسفة العلم تسليماً ، الأولى هى أن كل معرفة تجريبية احتمالية يستحيل أن تكون يقينية ، والثانية أن الاستقراء والاستنباط أو العقل والتجريب ، أو اليد والدماغ أو الفرض والملاحظة ، يتآزران معاً فى نظرية المنهج العلمى .

وكل هذه الخطوط مترسمة فى نصوص جابر ، لاسيما " كتاب التصريف" كما سنرى .



بادئ ذى بدء ، نجد بعداً كلامياً جذرياً ، وهو قياس الغائب على الشاهد الذى أوضحناه فى المبحث السابق - ترتكز عليه نظرية جابر المنهجية التجريبية ، إنه يوضح بمزيد من النسقية كيف نستدل من الشاهد على الغائب ، بطريقة تجعلنا نفهم من الوقائع المتاحة أمامنا القانون العام الذى يحكمها جميعاً . إنها وظيفة العلم وصلب منهجه ، وينطبق عليه ما أوضحه جابر من سبل ثلاثة للاستدلال ، إذ يقول : " إن هذا التعلق يكون من الشاهد بالغائب على ثلاثة أوجه ، وهى المجانسة ومجرى العادة والآثار ، وأنا ممثل كل واحد من هذه الوجوه وقائل فيه بحسب ما أراه كافياً " (٢١) بيد أن ما قاله جابر بشأن الوجه الثالث ، الآثار ، مفقود تماماً. لكن الاستدلالين الأولين ماثلان ومشبعان .

أما المجانسة فهى الاستدلال من الأنموذج ، وهى صحيحة لكنها احتمالية " غير اضطرارية لا ثابتة فى كل حال " (٢٢) وهذا تميز علمى لجابر لأن المتكلمين عدوها يقينية ، ولكن علماء الفقه -

قبل جابر – رأوها ظنية (٢٣) إذن ربما استفاد جابر من بعد فقهي ولا ضير فعلم أصول الفقه كنز مذخور لعلم مناهج البحث ، وجابر في كل حال يؤكد أن أي استلال تجريبي احتمالي – ظني بتعبيره طالما يستند على حالات محددة ويستحيل أن يحصر آثار الظاهرة ، يقول : " إن الإحاطة بآثار الموجودات بعضها في بعض وكليات ما فهيا أمر غير ممكن لأحد من الناس " (٢٤) .

ويسبب هذه الطبيعة الاحتمالية أو الظنية ، يحذر جابر من الأخذ بأية نظرية إلا مع الدليل القاطع ، إن كان هو نفسه يأخذ بكثير من النظريات بغير أي دليل ! .

أما تعلق أو استدلال مجرى العادة فهو ما أشرنا إليه من استقراء النظائر واستشهادها للأمر المطلوب . ويتفاوت ضعفاً وقوة – كما يوضح جابر – تبعاً لقلة النظائر وكثرتها فأضعفها ما يعتمد علي حالة واحدة ، وأقواها ما شوهد في كل الحالات ، وهنا يرفض جابر موقف المتكلمين وسواهم ممن يعتبرونها يقينية ، مؤكداً أن الاستدلال التجريبي في كل حال ظني أو احتمالي ، وكل نظرية تحتمل التصديق والتكذيب – حتى نظرياته هو . وإذا تذكرنا العادة السيكولوجية التي جعلها هيوم تبريراً للاستدلال

الاستقرائى، وجدنا جابراً يبرر استلال مجرى العادة " لما فى النفس من الظن والحسبان ، بأن الأمور ينبغى أن تجرى على نظام ومشابهة ومماثلة " (٢٥) !! .

يقول جابر : " الموجودات كلها إما أن تدرك بالحس وإما أن توجد بالعقل " (٢٦) وفضلاً عن عبقرية التعبير فى اللفظة " توجد " التى تستدعى تأكيد المنهج العلمى المعاصر على أن العقل يخلق الفرض العلمى خلقاً ويبدعه إبداعاً ، فإننا نجد ما يؤكده ذلك المنهج من تآزر بين الجانبين الحس والعقل ، أو اليد والدماغ ، أو الملاحظة والفرض .. فى قوله النافذ الذى يكاد يحمل أوجز صياغة للب المنهج العلمى : " والله قد عملته بيدى وبعقلى من قبل ، وبحثت عنه حتي صح ، وامتحنته فما كذب " (٢٧) فها هنا تآزر اليد والعقل ، والبحث عن الفرض ثم تعريضه للاختبار التجريبى ، أو بتعبير كارل بوبر محاولات تكذيبه ، ثم قبول الفرض لاجتيازه الاختبار ومحاولات التكذيب .

ومع كل هذه البلورات المنهجية التجريبية ، لا ينبغى أن نشتط كثيراً ونتصور منهجية جابر صورة طبق الأصل من نظريات فلاسفة العلم المعاصرين ، فثمة أبعاد كثيرة تتداخل ، ربما لا ينبغى أن

نتوقف كثيراً بإزاء أبعاد أقل ما يقال عنها إنها خرافية خزعبلية ، لحقت بالحس والإدراك الحسى من قبيل أفاع بوادى الخزلج إذا "رآها" الناس ماتوا وكذلك جميع الحيوان ، وجبهة الأرنب البحري إذا " لمست " لحم الإنسان فتقته ... ومثل هذا فى السمع والشم والمسامتة ... (٢٨) وصفحات جابرتعج بأمثال هذه الترهات التي لا تنطلى حتى فى قصص الأطفال . لكن ينبغى الإشارة إلى بعد ميتافيزيقى راجع لطبيعة العصر ، يجعل " العلم " عند جابر هو " العقل " ، والمعرفة العقلية مقدمة دائماً على المعرفة الحسية .

ومع هذا وذاك لا نملك إلا تقدير تلك الصياغة الجميلة حقاً للاستدلال التجريبى منهاجاً وتطبيقاً .



والجدير أيضاً بالتقدير تلمس جابر لأهمية التكميم فى العلم ، والتكميم سر تقدم الكيمياء الحديثة ، وآية دقتها وانضباطها ، الكمية عنده هى " الحاصرة المشتملة على قولنا الأعداد مثل عدد مساوٍ لعدد ، أو عدد مخالف لعدد ، وسائر الأرطال والأعداد والأقدار من الأوزان والمكاييل وما شاكل ذلك " (٢٩) فضلاً عن القياس الذى هو علاقة بين وزنين أو طولين ، وقد اشتهر عن جابر استخدامه للميزان فى تجاربه واهتمام طاغٍ بالموازيين ، وقد

جعلها عنواناً لأهم كتبه ، مرة أخرى - وليست أخيرة - جاءت الموازين معه مسربلة بالعديد الجم من الأبعاد الميتافيزيقية واللاهوتية تضع فراسخ بينه وبين الموازيين الدقيقة للكيمياء الحديثة ، فأين نذهب بعشرة قرون من الزمان تفصلهما ، وأين نذهب بالمؤثرات والأبعاد العديدة التي تطاحنت فى ذهنه ، كفاه فخراً التفاته للميزان فى خضم كل هذا ، وبسبب تحكيمه إياه فى تجاربه واتخاذه أساساً للبحث ،اعتبره بول كراوس ، من أعظم رواد العلوم التجريبية إجمالاً وليس الكيماء فحسب .

على أيه حال قدم جابر المعاني الآتية للميزان ، التي تعكس بدورها أبعاداً شتى :

١- الميزان النوعى .

٢- ميزان الكيميائيين ، وهو وزن مقدار الأجساد الداخلة فى خلط أو مزيج .

وهذان المفهومان أقرب نسبياً إلى المعنى المعاصر للتكميم العلمى .

٣- ميزان الحروف الدالة على الطبائع الأربع .

٤- الميزان كمبدأ ميتافيزقى يرمز إلى التوحيد الإسلامي ،يعادى الثنائية المانوية .

٥- الميزان كتأويل ما ورد من ذكر الميزان يوم الحساب .

ويسهل ملاحظة كيف أن معالجة جابر لمفهوم الميزان تحمل معها توفيقاً بين المذاهب والأبعاد المتباينة . وهذا التوفيق سمة ، تسم أبحاث جابر بصفة عامة ، لأنه هو شخصياً يتسم أو يتميز بمعرفة شاملة بتصانيف القدماء ، لا يدانيها عالم آخر فى عصره ، جعلها تعتمل جميعها فى ذهنه .



ولكن ما هو ذلك الميزان الثالث – ميزان الحروف – الدالة على الطبائع ؟

هيرومنيوطيقية القراءة ، أى التعامل مع النص فى إطار الأفق المعرفى للقارئ جعلت أستاذ الجيل زكى نجيب محمود ، يبحث عن معالم الوضعية المنطقية في نصوص جابر ، فيبدو وقد تراءت له ما أدركته الفلسفة التحليلية في القرن العشرين من أهمية التحديد الدقيق للألفاظ والمصطلحات العلمية ، وضرورة تحليلها إلى أبسط العناصر الممكنة ، لقد أتخذ أستاذ الجيل من قول جابر " تركيب

الكلام يلزم أن يكون مساوياً لكل ما فى العالم من نبات وحيوان وحجر "مبرراً لجعل جابر رائداً سبق رسل وفتجنشتين في الذرية المنطقية والنظرية التصويرية للغة" (٣٠). لعل هذا التأويل الوضعى التحليلى لجابر يحمل تخريجاً أو تحميلاً زائداً يصعب قبوله ، لكنه على أيه حال لا يفتقر للمبررات .

ذلك أن جابراً آمن إيماناً راسخاً بقوة الألفاظ وجدوى البحث فى دلالتها ،حتي رأى أن كتابه " الحدود " الذى يعنى فيه بتعريف الألفاظ والمصطلحات ، هوأهم كتبه ،لأنه بمثابة معجم وجب أن يداوم الباحث على الرجوع إليه – إن كان يفضل دائماً الرجوع إلى كتبه جميعاً ككل متكامل .

وكان الحد العلمى عند جابر هو القول الوجيز الدال على كنه المحدود دلاله حاصرة ولم يزد جابر فى تعريفه للحدود شيئاً عما قاله أرسطو من تعريف بالجنس والنوع والفصل والخاصة والعرض العام ، وفى هذا نجد بعداً منطقياً خالصاً شديد الوضوح وايضاً شديد الدلالة على منحى عقلية جابر العلمية ، إذ يحمد لجابر كثيراً اهتمامه بمسألة الحدود ودقة المصطلح . إن هذا البعد الإيجابى من العوامل التي تبرز منزلة جابر فى تاريخ العلم .

ولابد من الإشارة إلى العمل الجاد للدكتور عبد الأمير الأعسم " المصطلح الفلسفى عند العرب " حيث ينحو باللائمة على بدء الباحثين توثيق المصطلح العربى بكشاف اصطلاحات الفنون للتهانوى وأمثاله من مصادر متأخرة ، الصحيح عندالأعسم هو توثيق المصطلحات بالعود إلى جابر بن حيان والكندى والفارابى وابن سينا (٣١) فلكل من هؤلاء نص أسس المصطلح عند العرب و واضح أن جابر هو الرائد الأول زمانيا يتصدرهم جميعاً ، لأن كتابه " الحدود " هو لغة اصطلاحية ازدهرت وقامت بدور كبير فى نشأة المصطلحات الفلسفية عن العرب ، وقد أردف الأعسم دعواه بالتحقيق الجيد للنصوص المشار إليها ومنها بالطبع كتاب الحدود (راجع الهامش (١١)).

والأعسم بذلك يريد " أن يلغي الاعتقاد السائد فى اضمحلال الدور الفلسفى لجابر في نشأة المصطلح الفلسفى لغلبة الاتجاه العلمى على مؤلفاته التي وصلتنا " (٣٢) .

وإذ نعود نحن إلى علم الكيمياء ، وموضوعها الكائن فى الوجود أو الانطولوجيا ، نجد مصداق قول الأعسم ، فى معاناتنا من غلبة بعد فلسفي خالص إلى درجة تنال كثيراً من علمية هذا العلم . فقد

سار جابر فى اتجاه يتبناه فلاسفة قبله وبعده مؤداه الاستدلال على خصائص العالم من خصائص اللغة ، على أساس أن اللغة تطابق طبائع الأشياء أو ، كما ذكرنا تركيب الكلام يلزم أن يكون مساوياً لكل ما فى العالم .

وطالما أن اللغة فى نظر جابر مسايرة لطبائع الأشياء ، وجب أن يكون لكل حرف ما يقابله من هذه الطبائع ، وقد صنف جابر الحروف تصنيفاً معينا حسب ترتيبها (ابجد هوز حطي كلمن صحفت قرشت ..) بحيث يدل كل حرف على طبيعة معينة ، فتُفهم طبيعةالشئ من مجرد حروف اسمه !! إذ يدل على الحرارة " ا هـ ط م ق ، وعلى البرودة : و ى ... الخ .

وفى كتابه " التصريف " تفاصيل هذا التساوق بين الحروف والطبائع ، وتفاصيل استنباطه بعد أن نجرد اسم المادة من الحروف الزائدة فيه (٣٣) . إنه يستفيد من تصريف النحويين ليخرج منه إلى تصريف الكيماويين وذلك هو ميزان الحروف الدالة علي الطبائع .

وهذا التماذج الوجودى بقوة اللغة ، بل بقوة الحرف ، ربما وجد عوناً يقويه فى بعد إسلامي خالص هو لغوية الحدث القرآنى ، ومن

ثم تمحور الحضارة العربية حول علوم اللغة وإبداعها فى هذا إبداعاً لا مثيل له فى تاريخ البشرية .

غير أن جابراً اشتط فى هذا كثيراً ، حتى تجاوز روح الإسلام وروح العلم على السواء ، فكما رأينا انتهى به الأمر إلى الإيمان بقوة ودلالة الحرف فى حد ذاته ، وأنه مفتاح طبيعة الشئ ، أو طبائع الأشياء الأربعة ، ناسياً أن اللغة بأسرها مسألة اصطلاحية اتفق عليها قوم من البشر .

وها هنا يتجلى بعد مشرقى غنوصى لا عقلاني ولا إسلامي على السواء ، الا وهو علم الطلسم ، الذى اهتم به جابر كثيراً ، واعتبره واحداً من علوم سبعة هى كل العلوم - أو بالأحرى كل العلوم الكونية وهى " علم الطب وعلم الصنعة (الكيمياء) وعلم الخواص ، وعلم الطلسمات وعلم استخدام الكواكب العلوية وعلم الطبيعة كله وهو علم الميزان وعلم الصور وهو علم تكوين الكائنات ، وينعت الطلسمات دوناً عنها جميعاً بأنها " العلم الأكبر العظيم الباطل فى زماننا هذا أهله والمتكلمون فيه " (٣٤) أى لم يعد أحد يفهم فيه . ولكن حين يشرع ابن حيان فى تقسيم كل علم من هذه العلوم إلى فروعه ويتحدث عن أصوله ، يبدو كيف أحاط هذا الرجل علماً بكل

البنية المعرفة المطروحة فى عصره ، وكيف غطت تصانيفه كل مجالات العرفان المطروحة آنذاك . حتى قيل عنه إنه أعلم علماء العصور الوسطى طراً .

من أعمال جابرالهامة كتابه " الأحجار على رأى بليناس "الذى هو أبلونيوس السكندرى وينسب إليه قوله " إن للطلسمات موازين مختلفة على قدر خلفها أيضاً " (٣٥) ثم ينساق جابر فى شرح هذه الموازين الطلسمية فى شطط أعجب من العجب ، والطلسم هو البعد المؤدى إلى ميزان الحروف الدالة على الطبائع الأربع ، ويخبرنا جابر كبرهان على فاعلية علم " الطلسم " أن نعكس اسمه فيصبح " مسلط " وهذا يدل على قدرته العظيمة فى التأثير على الأشياء والكائنات بأساليبه الملغزة التي تتلخص فى البحث عن تقابلات الأشياء وتوافقاتها ، ليصل علم الطلسم إلى إمكانية تحويل المخلوقات الحية وليس فقط المعادن إلى بعضها البعض ، بل ويشرح جابر بعضاً من كيفية أو كيفيات هذا التحويل وأيضاً تركيب البشر ، كأن نضيف وجه جارية إلى جسم رجل أوعقل شيخ إلى رأس طفل !!! وتفاصيل العمليات والتجارب المؤدية إلى هذا فى كتاب جابر " التجميع " . ودع عنك الآن الروح العلمية ، فكيف يقول

بهذه الترهات " التجريبية " رجل يدين بالعقيدة الإسلامية التي تحمّل كل إنسان - كروح وبدن - المسؤلية الكاملة . إن هذه التوصيفات التي يستفيض فيها جابر شارحاً ومفسراً ومتجولاً بين مذاهب شتى وأساليب تجريبية مختلفة لصنع وتركيب وإعادة تجميع البنى آدميين والمخلوقات تبرر الزعم ببعد هندى فى تفكيره هو عقيدة التناسخ ولئن كانت تخالف صحيح العقيدة الإسلامية ، فقد قيل إن نفراً من غلاة الشيعة أخذوا بها .

إن علم الطلسم أو ميزان الحروف الدالة على الطبائع الأربع هى منطلق كل هذه الترهات .



لكن فكرة الطبائع الأربع التي نشأت عنها جميع الكائنات هى محور كيمياء جابر وعمودها وعمادها ، وهي هكذا بالنسبة للكيمياء القديمة بأسرها لذلك كان جابر عميدها . وإذا أخذنا فى الاعتبار أن كل مرحلة من مراحل العلم خطوة مؤدية إلى لاحقتها ، وجدنا مؤرخى الكيمياء يعتبرون فكرة الطبائع أو العناصر الأربعة هى منطلق علم الكيمياء ، لأنها نقطة البدء التى تطورت إلى العناصر والمركبات ، هذه المواد الأولية التي تتكون منها كل المواد الأخرى (٣٦) .

عادة ما تعتبر هذه الفكرة إغريقية ، تعود إلى أرسطو الذى أخذها عن الفيلسوف الطبيعى القبل سقراطى أنبادوقليس . لكن الدراسات المحدثة ، خصوصاً مع العالم الفكلى الأثرى "أنتونيادى" أثبتت أن فكرة الطبائع الأربعة ذات أصل مصرى وأخذها الأغريق عن الفراعنة (٣٧) ثم أخذها بيقين طاغٍ جابر بن حيان وكان يسميها أوائل الأمهات البسائط " - وهى " الحرارة والبرودة والرطوبة واليبوسة . الحرارة والبرودة طبيعتان فاعلتان ، أما الرطوبة واليبوسة فطبيعتان منفعلتان ، ومن تفاعلهما أزواجاً تكونت عناصر أربعة أولية . فانفعال اليبوسة بالحرارة يكونٌ النار ، والرطوبة بالحرارة يكون الهواء - أو البخار ، واليبوسة بالبردوة يكون التراب - أو الأرض ، والرطوبة بالبرودة يكون الماء - وكل جسم لا يعدو أن يكون تجمعاً وافتراقاً لهذه المواد الأولية الأربع : النار والهواء والتراب والماء وبنسب متفاوتة ، ومن ثم يكون اتصافها بطبائع معينة راجعاً إلى غلبة العنصر السائد ، لكن العناصر الأربعة ، أوالطبائع الأربع مضمرة فى كل جسم . مثلاً الحديد ظاهره حار يابس ، لكن باطنه بارد رطب ، والزئبق ظاهره رطب بارد لكن باطنه حار ويابس .. وهكذا .

معنى كل هذا أن الأشياء جميعها تشترك فى أصل واحد . لذلك جاز تحويل بعضها إلى بعض وهذا هو عمل الطبيعة إذ تحول

الأشياء إلى بعضها ، علي أن الطبيعة بتلقائيتها تستغرق فى هذا التحويل آلاف السنين أما الكيميائى فعن طريق الصنعة (= العلم أو الكيمياء) والتدبير (= التقانة أو التكنولوجيا) .. أى بتعمده المتدبر وتجاربه يستطيع إنجاز هذا التحويل في زمن وجيز . على هذا كانت كل كيمياء جابر بن حيان ، وكل خيمياء أو كيمياء العصور الوسطى – كما صدرنا الحديث – تدور حول محور أساسى هو محاولة تحويل العناصر إلى بعضها ، وبالتحديد تحويل المعادن الخسيسة الرخيصة كالنحاس .. والحديد إلى ذهب وبتحديد أكثر : اكتشاف حجرالفلاسفة الذى يستطيع هذا التحويل إلى ذهب .

ثمة ظواهرعديدة غرت القدامي بإمكانية هذا التحويل ، منها أنه بغمس الحديد فى كبريتات النحاس يحل الحديد محل النحاس فتنفرد الكبريتات بلونها الأحمر ويترسب النحاس على سطح الحديد ، فيتغير لونه ومظهره ، أيضاً بتسخين كبريتات الرصاص تتصاعد رائحة كبريتية وتتخلف مادة إذا سخنت فى بوتقة مصنوعة من رماد العظام ، تظهر كرة صغيرة من الفضة ، وذلك أن خام كبريتيد الرصاص يحتوى على نسبة ضئيلة من الفضة وبتسخينه فى الهواء يتحول إلى مادتين : غاز ثاني أكسيد الكبريت ذى

الرائحة الكبريتية وأكسيد الرصاص ، وبتسخين أكسيد الرصاص في البوتقة يتطاير جزء ، ويمتص رماد العظام - لأنه فوسفات كالسيوم - الجزء الباقى ، ولا يبقى إلا الفضة (٣٨) وبالطبع لم يدرك الخيميائيون ، مثل هذا التفسير العلمي فقط شاهدوا التغير البادى على السطح فآمنوا بغايتهم ، وبصرف النظر عن طوفان الدجل والشعوذة الذى اقتحم هذا الميدان ، فقد برر الخيميائيون المخلصون عملهم بالتهاويم الخرافية ، أو بالدعاوي الفلسفية . وبالنسبة لجابر كانت حجته إغريقية خالصة هى نظرية أرسطو فى الوجود بالقوة والوجود بالفعل ، فكان الذهب عند جابر ذهباً بالفعل والفضة والمعادن ذهباً بالقوة ومهمة الكيميائى إخراج القوة إلى الفعل ، فتصدر كتابه " إخراج ما فى القوة إلى الفعل " مجموعة رسائله التي اختارها وصححها ونشرها بول كراوس (والمذكورة فى هوامش الدراسة) .

ولكن هل فكرة تحويل المعادن إلى ذهب ذاتها أغريقية ،كما تذهب معظم المصادر (٣٩) . لقد كانت الملمح الرئيسى لكيمياء الأسكندرية التي يمتزج فيها التراث المصري بالتراث الأغريقى ، ولكن جوهرها الفلسفى مصرى خالص هو " الكل فى واحد " ويرمز لهذا المبدأ المصرى الشهير بالحية التي تلدغ ذيلها فتلتف حول

نفسها على هيئة دائرة ، ويعود إلى الفيلسوف المصري كيمي وقوله : " الواحد هو الكل ، ومن خلاله أتى الكل " . إنه قول أو مبدأ يعبر عن الوحدة النهائية للمادة ، وكان من أعظم مبادئ الخيمياء الهادية المرشدة . والآن فقط - بعد تكشف جسيمات الذرة يبدو على قدر كبير من الصواب (٤٠) .

ولكى لا تذهب بنا السخرية من أحلام القدامى كل مذهب ، يمكن أن نستطرد قليلاً إلى العلم الحديث . ذلك أن العالم الأمريكى دمبستر قد تمكن منذ عشرات السنين من تحويل الزئبق إلى ذهب بواسطة بعض التعاملات النووية ، والتى تتلخص فى إطلاق بروتونات ذات طاقة كبيرةلطرد بروتون من نواة الزئبق بشحنته « ٨٠» منتجاً الذهب بشحنة نواة «٧٩» (٤١) حقاً أن هذا لا يحقق أمل جابر وسائر الخيميائيين فى الثراء السريع ، لأن الناتج كميات ضئيلة والتكاليف باهظة جداً أضعاف مضاعفة لتكاليف استخراج الذهب الطبيعى . إلا أن له قيمة علمية نظرية ، وهى الآن لتوضح لنا أن الطموحات العقلية للسلف ، مهما كانت جامحة أو عاجزة ، فإنها تلهم الخلف وتفتح آفاقاً رحيبة للممكنات ، وتهيئ الطريق لتحقيقها.. لننتهى فى النهاية إلى تواتر حلقات تاريخ العلم وأهميتها جميعاً بغثها وسمينها .

★ ★ ★

وبالعود إلى جابر نتوقف قليلاً بإزاء أن الطبائع أربع والعناصر أربعة ، بل وضع جابر تقسيمات رباعية متناظرة للكون بأسره ،ففصول السنة أربعة ، الصيف يناظر النار والشتاء يناظر الماء والربيع الهواء والخريف الأرض . وفى بدن الإنسان أخلاط أربعة ، الصفراء تقابل النار وزمانها الصيف ، والدم يناظر الهواء وزمانه الربيع ، والبلغم يناظر الماء وزمانه الشتاء ، ثم تناظر السوداء الأرض ، زمانها الخريف . والأعضاء الرئيسية أربعة : الدماغ والقلب والكبد والأنثيان ، تقابل الأخلاط الأربع بأزمنتها الأربعة.. وهكذا ..

فلماذا هيمن الرقم (٤) على ذهن ابن حيان ؟ الإجابة فيما تناثر كثيراً فى السياق السابق ، أى الأصل السكندري للكيمياء العربية والذى سيطرت عليه فكرة فيثاغورية صوفية مؤداها تقديس الرقم -٤- الرقم الكامل المعجز بسبب خواصه الرياضية الفريدة .

لقد استأثرت كيمياء الأسكندرية بنصيب كبير من الأبعاد المعرفية لكيمياء جابر بن حيان ، لكن هذه الأخيرة لم تكن أبداً نسخة منها أو مجرد تراكم كمى لها ، بل تطويراً وإضافة حقيقية ومرحلة جديدة فى تاريخ علم الكيمياء .

وبخلاف الذهب كبعد محورى وعامل موجه ، سارت أبحاث جابر الكيميائية فى مسارات أخري إضافية واقعية وعملية وعلمية ، ومشهودة كإنجازات باقية ومتتابعة نذكر منها الخبرة بالعمليات الكيمياء الأساسية كالإذابة والتبلور والتقطير والتكلس والاختزال، وتوصيفه لأساليب إجرائها بمناهج عملية وواضحة وبسيطة ، وأيضاً أساليب تحضير طائفة من المواد الكيميائية توصل إليها منها أبيض الرصاص (كربونات الرصاص القاعدية) والزنجفر (كبريتيد الزئبق) وحامض النيتريك . أما عن التطبيقات أو التقانة ، فقد كشف عن أن مركبات النحاس تكسب اللهب لوناً أزرق ، واستنبط طرقاً لتحضير الفولاذ وتنقية المعدن وصبغ الجلود والشعر ، وتحضير مداد مضئ من المرقشيا الذهبية (بيريت الحديد أو كبريتيد النحاس) ليستخدم بدلاً من الذهب الغالى فى كتابة القرآن الكريم والمخطوطات الثمينة ، وأيضاً نوع من الطلاء يقى الثياب من البلل ويمنع عن الحديد الصدأ ، وتوصل إلى أن الشب يساعد على تثبيت الألوان فى الصباغة ، ويقال أيضاً أنه تمكن من صنع ورق غير قابل للاحتراق من أجل كتاب عزيز عليه هو كتاب الضيم لإمامه جعفر الصادق (٤٢) لذلك يسجل هولميارد لجابر وتابعيه العرب أنهم خلصوا الكيمياء السكندرية من غموض

وترهات صبيانية سادتها ، ووجهوا الكيمياء وجهة واقعية وأقاموها نظاماً علمياً عماده الوقائع التي تدعمها التجربة (٤٣) ، فذلكم هو حكم نامــوس التطورالعلمي ، الذى حكم أيضــا بأن مــدرســة الأسكندرية كانت خطوة سابقة وفاعلة للكيمياء العربية فأول كتب معروفة في الكيمياء هى المكتوبة آنذاك فى مصر باللغة الإغريقية .

ففى أسكندرية مصر البطلمية كانت أهم المراحل الأسبق للكيمـيـاء . أدرك بطليمـوس الأول (٣٢٣ – ٢٨٥ ق . م) وولده فيلادلفاس ، بطليموس الثانى أهمية الكيمياء وكما هو معروف أقيم المتحف أو معهد الميوزيوم فى الأسكندرية وأُستدعى لإدارته استراتو – معلم فيلادلفاس وعميد اللوقيون أو الليسيه – مدرسة أرسطو ، فجاء من أثينا حاملاً معه كتب أستاذه وأمهات التراث الأغريقى ، في هذا المعهد خصصت للكيمياء أو بالأحرى الخيمياء قاعات للمحاضرات والتجارب وإن كانت فى الدور الأرضي لأنها علم غير مبجل لغوصه في الماديات واستهدافه الثراء (٤٤) ويجدر بنا ملاحظة أن الكيمياء ظلت محاطة بالشبهات حتى القرن السابع عشر ، ولاحظ واحد من أهم علمائها ومؤرخيها فى تلك المرحلة شيوع الرأى بأن " الكيميائيين لابد من إلقائهم فى الأفران !! لأنهم

يعملون بمواد خبيثة الرئحة ، وملابسهم عموماً مغطاه بحرائق وأدران ، وتجاربهم مصدر لعديد من الشكاوى العامة " (٤٥) .

ولكن شهدت الأسكندرية حفظ التراث الإغريقى النظرى وتلقيحه بالتراث المصرى العملى ، فكانت النتيجة فى القرنين السابقين على ميلاد المسيح ، واحدة من أهم مراحل العلم القديم وأكثرها توهجاً وتألقاً ، فى الرياضيات وفى الطب والكيمياء والفيزياء ، والتقانة (التكنولوجيا) .. وبعد أن خبت جذورة الإبداع العلمي فى الأسكندرية انكب الرهبان على ترجمة النصوص الإغريقية إلى السريانية .. لكن انتشرت العناصر الغنوصية الهرمسية ، وكانت الاسكندرية مرتعاً للاعقلانيات شتى ، وقفنا على أبعاد منها اقتحمت كيمياء جابر التجريبية العتيدة ، ففى النهاية تسلم العرب حين سادوا الأرضين كل هذا الميراث (٤٦) ، ليستوعبوه ويتجاوزوه ، لتكون ملحمتهم العلمية التي نعرض الآن للمشهد الإساسى من فصلها الكيميائى .



لم تكن الكيمياء بالنسبة للعرب كالشعر بل هى كالفلسفة والرياضة ، بمعني أن الثورة الثقافية العظمى التي أحدثها الإسلام

ونزول الوحى فى المجتمع القبلى ، ومتوالياته الحضارية ، لم تطورها كما طورت الشعر أو القيم أو النظم الحاكمة بل أوجدتها إيجاداً . أجل ! لم يعرف العرب فى جاهليتهم الكيمياء البتة ، ثم عرفوها فى نهضتهم المنطلقة بعد الفتوحات الإسلامية ، على وجه التحديد فتح مصر .

وحين عرف العرب الكيمياء ، كان أول علم من أعلامها هو خالد ابن يزيد بن معاوية (حوالى ٦٢٥: ٧٠٤ م) الملقب بحكيم بني أمية لعشقه العلم والعرفان ، تاركاً عرش الخلافة ، لقد تعلم على يد راهب يدعي ماريانُس الرومى جعله يتعلق بعلوم الكيمياء والطب والنجوم ، ويستحضر جماعة من فلاسفة مصر الذين اتقنوا العربية وأمرهم بنقل الكتب فى الصنعة - أى الكيمياء - من اللسان اليوناني والقبطى إلى العربي ، وكانت هذه - كما يجمع الثقاه كابن النديم - أول ترجمة فى تاريخ الحضارة العربية الإسلامية .

كان خالد فاضلاً فى نفسه محباً للعلم ، اشتغل بالصنعة (الكيمياء) وأجرى تجارب وأول من كتب فيها من العرب ومن مصنفاته الكيميائية كتاب الحرارات وكتاب الصحيفة الكبيروالصحيفة الصفير ، ووصيته إلى ابنه فى علم الصنعة ، والفردوس وهو ديوان شعر في الكيمياء ، يقول فيه عنها : (٤٧) .

هى الصنعة المضروب من دون نيلها

من الرمز أسوار تشيب النواصيا

ولكنها أدنى إذا كان عالماً

إلى المرء من حبل الوريد تدانيا

ليس لأبحاث خالد الكيميائية قيمة معرفية أو إضافة علمية ، لكن لشخصيته دوراً حضارياً كبيراً فى الكيمياء عربياً وعالمياً ، الأولى لأنه فتح البوابة أمام العرب فى هذا العلم وفى الترجمات التي قامت بالدور المعرفى الخطير في العلم العربى ، وعالمياً لأنه رفع قدر الكيمياء بأن اشتغل بها أمير ، بعد أن كانت قاصرة على الصناع الباحثين عن الكسب أو راغبي الذهب الباحثين عن الثراء السريع ، فضلاً عن المشعوذين والدجالين .

ولكن هل تأثر به جابر بن حيان ، إذا تذكرنا أستاذ خالد وهو ماريانس وجدنا جابراً يقول فى " كتاب الراهب "، عن هذا الراهب الذى أخذ عنه علم الصنعة فاسمى الكتاب باسمه : " كنت مشتاقاً إلى رؤيته وذلك أنه بلغني عنه أنه أخذ العلم عن مريانس الذى كان خالد بن اليزيد أنفذ فى طلبه ووضع عليه العيون والأرصاد حتى

أخذه من طريق بيت المقدس وكان يهدى فى كل سنة ذهباً كثيراً وإنما لما مات خلفه هذا الراهب " (٤٨) .

واضح من النص أن ثمة فجوة زمانية بين خالد وجابر ، فكان تأثره الحى والعميق بالعلم الثاني من أعلام الكيمياء العربية الإمام الشيعى الأثنى عشرى أبى عبد الله جعفر الصادق بن محمد الباقر ابن على زين العابدين بن الحسين بن على رضى الله عنهم ، كان جعفر عالماً له باع فى الصنعة (٤٩) وتتلمذ جابرعليه ، ثم غطت إنجازاته وشهرته تماماً على جعفر وخالد .

لكن الولاء الشيعى لجعفرالصادق يغمر نفس جابر ، فيوجه معظم كتاباته إلى الإمام جعفر الصادق مخاطباً إياه بلقب : سيدى ، ويقر أنه تلقى العلم عن سيده جعفر ، وتنسب إليه أفكار شيعية متطرفة مقترنة بنزعات سياسية ثورية ، منها التبشير بقرب ظهور إمام معصوم من ذرية على ، فضلاً عن الزعم بوجود صلة بين جابر والقرامطة . لقد لاحظنا فيما سبق مثول البعد الشيعي فى تصور جابر للعلم ، وهو فى الواقع مثول كثيف ، فمثلاً مصدر العلم عنده وحى يوحى للنبى ثم يتوارثه خلفاؤه المعصومون فيقول جابر عن كتبه : "تأخذ منها علم النبى وعلىّ وسيدى وما بينهم من الأولاد

منقولاً نقلاً مما كان وهو كائن وما يكون من بعد إلى أن تقوم الساعة " (٥٠) هكذا العلم عنده مطلق لدنى موحى به ، فيؤكد دائماً أنه لا علم إلا علم النبى وما عليه إلا التأليف ، لعل إطار الشيعة وعلاقتهم بالأئمة وراء اهتمام جابر العذب الجميل بطبيعة العلاقة بين الأستاذ والتلميذ .

وكان يحلو لجابر الإقامة فى الكوفة – موطن الشيعة – لطيب هوائها واهتمام أهلها بالعلم ، وقد أوضح المستشرق ماسينون أن أول من أطلع على النصوص الهرمسية هم غلاة الشيعة فى الكوفة . وأبان العلامة فيستوجير أن الكيمياء فى هذه النصوص الهرمسية لا تختلف عن كيمياء استانس الزرادشتى ، كلاهما يعتمد على الاعتقاد فى قوى خفية وفى تأثير النجوم ، ويستعمل نفس الأساليب التطبيقية ، لا خلاف كبير بين أساليب هرمس وأساليب أبولونيوس السكندرى ، أو بليناس بتعبير جابر (٥١) الذى رأينا كل هذه الأبعاد تعتمل في كيميائه ، ونعتقد أن لقب الصوفى الذى يلحق باسم جابر دائماً حتى على غلاف مخطوطاته راجع إلى عمق تأثره بالهرمسية . ولئن كان هذا بعداً غير إسلامي ، فقد تفاعل بما يكفى مع بعد إسلامي خالص هو الشيعية .

★ ★ ★

فقد عاش جابر طويلاً فى مركزها الكوفة حيث كان معمله المهيب كما ذكرنا، لكنه لا ينتسب إليها. إنه عربى ينحدر من قبيلة أزد على حدود اليمن ، وولد حوالى عام ٧٢٠م إما فى حران بالعراق، وإما فى طوس بفارس، رواية حران تدعى أنه أصلا صابئى ثم دخل الإسلام وأظهر إيماناً وغيرة عظيمة على دينه الجديد .

لكن رواية ميلاده فى طوس هى الأرجح ولعلها تبرر - من ناحية - صلته الوثيقة بالبرامكة التي تسببت فى أزمة بينه وبين الرشيد حين غضب على البرامكة ، وفتك بهم عام ١٨٨هـ/٨٠٣م . إنها نكبة البرامكة الشهيرة فى التاريخ الإسلامى .

كان يحيى البرمكى مفتوناً بجارية جميلة له ، أصابها مرض عضال حار فيه الأطباء ، غير أن جابراً وصف لها دواءً شفاها على الفور (٥٢) ، دهش يحيى لهذا وأثارت هذه الدهشة فى نفسه ، وفى نفس ولديه جعفر والفضل ، شغفاً بالعلوم الطبيعية . والبرامكة عموما مهتمون بالكيمياء فظن هارون الرشيد أن جابراً باح لهم بسر حجر الفلاسفة ، وأن هذا هو سبب ثرائهم ففر جابر إلى الكوفة ، ظل مختبئاً بها حتى ولاية المأمون حيث وافته المنية هناك حوالى عام ٨١٣ م (٥٣) .

★ ★ ★

وعبقرية جابر المذكورة فى العلاج تعرج بنا على بُعد جوهرى هو علوم الطب ، لنجده قد برع فيها ،خصوصاً وأن الكيمياء دائماً ذات صلة وثيقة بعلوم الطب . وإذا كانت الصلة تتمثل فى عصرنا هذا فى علم العقاقير أو الفرما كولوجى وفى الكيمياء الحيوية وما شابه هذا ، فإنها لم تكن هكذا فقط أيام جابر بل كانت الصلة بين الكيمياء والطب تتمثل أساساً فى الأكسير الذى يؤكد جابر أنه وجده .

كانت الكيمياء هى معالجة المعادن الخسيسة لتصبح معدناً نفيساً ، والطب هو معالجة الأبدان المريضة لتصبح صحيحة ، أساس العمل فى الحالتين هو الاكسير ، لأن الاكسير هو الوسيلة التي يخرج بها العالم شيئاً من شئ ، كأن يضيف إليه ما ينقصه أو يحذف منه ما زاد عليه ، سواء أكان هذا الشئ جسماً حياً أو معدناً . أما الاكسير الحياة ، أمل السيميائيين أو الخيميائيين جميعاً فهو الدواء الشافى من جميع الأمراض ، ويقال إن هذه الفكرة تعود إلى أصول صينية (٥٤) .

ودَعّم من أثر البعد الطبى فى الكيمياء ، إيمان جابر بالنزعة الحيوية التي سادت العلم القديم لترى كل شئ حياً حتى أصلب

أشكال الجماد . لقد ظلت هذه النظرة الحيوية طاغية مهيمنة حتى كان العلم الحديث ليقترن بالتصور الآلى الميكانيكى للطبيعة وينهى عصر النظرة الحيوية ، حتى شهد القرن العشرون انهيار التصور الآلى للطبيعة بدوره تحت وطأة نظرية (الكوانتم) الكمومية والنسبية وسائر علوم الذرة .

المهم أن جابراً كسائر أقرانه من العلماء القدامى آمن بحيوية الطبيعة ، بل رآها عاقلة مريدة والكواكب قوى حيوية علوية تمارس تأثيرها ، الفرق بينها وبين الله هو دخول المادة فيها ، من هنا كان علم التنجيم عند جابر - أو كما أسماه علم استخدام الكواكب العلوية - واحداً من علوم سبعة أساسية هى كل العلوم .

آمن جابر أيضاً بأن المعدن كائن حى ، ينمو فى جوف الأرض عبر الاف السنين ، على إثر تزاوج أو إتحاد عنصرين هما دخان أرضى وبخار مائى يتكاثفان في جوف الأرض ليكونا أصلى جميع المعادن : الزئبق والكبريت . الفرق بين معدن وآخر يعود إلى اختلاف نسب الكبريت والزئبق فيه ، فى الذهب يكون بينهما اتزان تام ، وفى الفضة يتساويان فى الوزن ، والنحاس يحتوى على كبريت أكثر ، أما القصدير فزئبقه أكثر وهكذا . ويرى المؤرخون أن هذه الفكرة هى التى تطورت إلى مفهوم الاتحاد الكيميائى الحديث فتُعتبر من أهم الأفكار الكيميائية التي طرحت فى القرن الثامن (٥٥) .

وبطبيعة الحال ، اتحاد الزئبق بالكبريت يعطى كبريتيد الزئبق ، وهو ليس بمعدن على الاطلاق ، فضلاً عن أن يكون كل المعادن ، وقد عرف جابر كبريتيد الزئبق ، واسماه الزنجفر ، إذن فهو لا يقصد بالكبريت والزئبق المقصد العام لهما ، بل مبدأ ما ميتافيزيقيا (٥٦) ، لعله متصل بما أسماه جابر الأرواح ، آخذاً عن زوسيموس السكندرى تركيب المعادن من روح وجسد ينفصلان ليدخلا ثانية فى تركيب جديد (٥٧) .

ذلك أن الإيمان القديم بحيوية الطبيعة دفع جابراً إلى تقسيم المواد الكيمائية إلى : أرواح وأجساد وأجسام . الأرواح تطير عن النار وعددها ست ، وهى : الزئبق والزرنيخ والكبريت والنشادر والكافور والدهن ، الأجساد هى المنطرقة ، وعددها سبعة وهى : الرصاص الأسرب والرصاص القلعى والحديد والذهب والنحاس والفضة والخارصين ، جميعها تمتزج مع أرواحها باعتدال ، بمقادير متساوية ، أما الأجسام فتختلط فى معادنها الأرواح والأجساد على غير مزاج أو اعتدال . الكيميائى يمكنه أن يعطى كل جسم الطبع الذى يناسبه ليعتدل حاله ، ثم ليصبح ذهباً . كذلك الطبيب يعطى كل جسم ما يناسبه ليعتدل حاله ، وليصبح معافياً . إن التماثل قائم إلى أبعد مدى ، بفضل ذلك البعد الحيوى فيطبق

جابر تصورات التناسل والحمل والزواج والتعليم على المعدن ، وكذلك الموت والحياة ويرى المواد الغليظة الأرضية ميتة ، أما المواد المنيرة فروحانية .. بكل هذا لا يختلف عمل الطبيب كثيراً . فى نظر جابر - عن عمل الكيميائى .. فكان أن اجتهد هو فى العملين معاً .

وحتى فى الطب ، يحتفظ جابر بحضور علمى رصين ، ليظل ماثلاً فى ذاكرة السنوات العشر الآواخر من القرن العشرين وماتلاه ، فاهتمامه بالطب جعله يخرج دراسة ناضجة عن السموم ، الجيد منها والردئ وكيفية إيصالها للأبدان ، واسمائها والسموم المركبة والحوادث العارضة عنها فى الأبدان ، وكيفية الشفاء منها والأدوية الناجعة فى هذا ، والأحوال الميئوس من شفائها والسموم القاتلة توا . وقد قسم السموم إلى ثلاثة أنواع : حيوانية ونباتية وحجرية (أى من كيمياء الفلزات) .

وجابر على أية حال اشتهر بقدرته العملية البارعة فى وصف ترياق السموم ، وفى شفاء العديد من الأمراض . وقد وصف أدوية، كما اعتنى بتركيب الحيوانات وتشريحها ، ولكنه أولاً وقبل كل شئ فاتح بوابة الكيمياء العربية وعالمها الأول - زمانياً وموضوعياً -

سار فى إثره الأعلام التالون أبو بكر الرازى وابن سينا ومسلمة المجريطى وأبو المنصور الموفق والطغرائى وأبو القاسم العراقى والجلدكى ...



هو عقلية عملاقة إذن . كان قادراً على استقطاب الأبعاد المعرفية فى عصره واستيعابها وتجاوزها . والرجال العظماء أخطاؤهم عظيمة، وإذا كنا قد بيّنا نفاذ بصيرة ابن حيان التجريبية المنهجية، نرجو أن يكون استكشافنا السابق لبعض الأبعاد المعرفية لكيميائه يحمل تفسيراً للخطل فى شطحاته التي فاقت كل خيال ، فقد رأينا انشغاله بالتنجيم والطلسم وتركيب المخلوقات والبشر .

من هذه الشطحات أيضاً وصفة لتجارب بلهاء عديدة ، منها - على سبيل المثال - تجربة نستخرج بها زنبور النحل من ثور ميت ، يُفضل أن يكون أخمراللون ! وزعمه بأنه يعرف حيواناً بحرياً عجيب الخلقة والطباع - ويسهب فى وصفه - قادراً على الإبراء من جميع الأمراض ، وكأنه بديل حي لأكسير الحياة .

ولن ينتهى بنا الحديث لو أحصينا شطحات جابر ، التي تجعلنا نضرب كفاً على كف ، كلما تذكرنا أن القائل بها هو القائل بالدربة

واستدلال مجري العادة وكيفية تركيب حامض النتريك وخواص نترات الفضة وكربونات الرصاص ...

لقد كان جابرتمثيلاً عينياً لميراث العقل العلمي فى القرن الثاني الهجرى / الثامن الميلادى ، وفى الآن نفسه تمثيلاً عينياً للدفعة الجبارة التي بدأت بها انطلاقة العلم العربى ، ليواصل فيما بعد نمـــاءه وتطوره ويصل إلى النضج وذروة من أوج ذراه مع أبى الريحان البيرونى .

الهوامش

(١) كما أوضحنا ، الأصول التاريخية للكيمياء فى تيارين هما المناشط التقنية العملية وعلم السيمياء أو الخيمياء ، وعن هذا الأخير انظر :

M.P.Muir, The Story of Alchemy : The Beginings of Chemistry, New York. 1902 .

(٢) موريس كروسلاند ، تاريخ الكيمياء من منظور أشمل ، ترجمة د. أحمد فؤاد باشا ، فى : منظورات تاريخية للعلم ، العدد ١٥٩/٨١ من سلسلة العلم والمجتمع ، اليونيسكو ، ديسمبر/فبراير ١٩٩٠ . ص ٤٧ . وأنظر :

Betty Jo Dobbs, The Foundations of Newton's Alchemy, Cambridge, 1975 .

Betty Jo Dobbs, The Janus Faces of Genius : The Role of Alchemy in Newton's Thought, Cambridge , 1990 .

(٣) أنظر فى التأريخ لسيرة نيوتن من المنظور المطروح للتوفيق بين الخيمياء والفيزياء :

Richard S. Westfall, Never at Rest : A Biography of Issac Newton, Cambridge, 1980 .

من الطبيعى أن تنشغل جامعة كمبرج بهذه الإشكالية فهى الجامعة التى احتضنت نيوتن تلميذاً للاهوت ثم للرياضيات تحت إشراف اسحق بارو الذى تخلى عام ١٦٦٩ عن كرسى الرياضيات من أجل تلميذه النجيب نيوتن ، ليعتليه وهو فى السابعة والعشرين من عمره ، ويكون من أصغر من اعتلوه فى تاريخ جامعة كمبردج العريقة التى قضى نيوتن فيها عمره وإنجازاته . الجدير بالذكر أن أستاذه بارو تخلى عن كرسى الرياضيات ليتكرس للاهوت ، ولا نندهش إذ تردد نيوتن فى قبوله وقبول مهام أخرى ، لأن التكرس للاهوت والخيمياء كان يراوده كثيراً .

J.G . Crowther, A short History of Science, Methuen Educational, L.T.D, London, 1969. Pp. 94: 97 .

وقارن الترجمة العربية تحت عنوان قصة العلم ، بقلم يمنى الخولى ود. بدوى عبد الفتاح ، المجلس الأعلى للثقافة ، القاهرة (قيد الطبع) .

(٤) عقد فى هولندا مؤتمر دولى فى تاريخ العلوم ، تحت عنوان "العود مجدداً للخيمياء" .

Alchemy Revisited, Proceedings of an international Con- "
gress at the University of Groningen , 17: 19 April, 1989 -
Groningen, 1990 .

ولكن طبعاً الاهتمام بالخيمياء كأصل تاريخى للكيمياء مطروح
دائماً انظر مثلا : -

- تاريخ الخيمياء

K. G. Schmieder, Geschichte der Alchemie, Halle,
1832. (reissued Munich- Planegg, 1927) .

- الخيمياء والخيميائيون

L. Figuier, L'alchimie et les alchimistes, 3 rd edit, 1860.

- الخيمياء فى العصور القديمة والحديثة

H.Kopp. Die ALchemie in álterer und neuerer Zeit, 2
Pts, Heidelberg, 1886 .

- الماهية الخيميائية والعنصر الكيميائى

M.P.Muir, The Alchemical Essence and The Chemical
Elment, New York, 1894.

- الخيمياء بين العلم واختلاق الروايات

J.E. Mercer, Alchemy its Science and Romance, 1921

- الخيمياء قديماً وحديثاً

H. S. Redgrove, Alchemy Ancient And Modern, 1911, 2nd ed., 1922

(٥) M. Crosland, Historical Studies in the Language of Chemistery, 2nd ed., New York, 1978. Chapters 1, 2, 3 .

(٦) د. مختار رسمى ناشد ، فضل الحضارة المصرية على العلوم ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٧٣ ، ص ٦٣ .

(٧) J. R. Partington, A Short History of Chemistery, Macmillan & Co., London, 1939. P.20 - 21 .

ويقول (صـ ٢٨) إن معرفة أوروبا للكيمياء المصرية السكندرية الإغريقية عن طريقة العرب وترجمة نصوصها عن العربية أدت إلى شيوع خطأ وهو أن العرب - وليس المصريون هم مؤسسو علم الكيمياء . وعاد مجدداً لتمجيد الدور المصرى فى :

J. R. Partington, Origins and Development of Applied chemistery, London, 1935.

(٨) د. مصطفى لبيب عبد الغنى ، الكيمياء عند العرب ، الدار القومية للطباعة والنشر ، القاهرة د. ت . ص ٢٨ .

(*) أنظر فى تفاصيل مصنفات جابر : المرجع السابق ، ص ٦٨ : ٧٥ وقارن : د. زكى نجيب محمود ، جابر بن حيان ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ط٢ ، ١٩٧٥ ، ص ٢٩ : ٤٣ .

(٩) Partington, A Short Hist. ..., P.28- 29 .

وإيضاً ينحو بارتنجتون نفس منحى برتيلو ، فيقول إن مؤلف ذلك العمل لاتينى مجهول يدعى جبر Geber ، وليس جابر jabir بن حيان ، تشابه الأسماء مبرر الخلط ، بصفة عامة تسود كتابات بارتنجتون كراهية للعرب واستخفاف بالعلم العربى رغم ضآلة ما كتب عنه كما وكيفاً فى المرجع المذكور ، هذا فى مقابل تمجيده للدور المصرى الفرعونى .

(١٠) E J. Holmyard, Chemistery to The time of Dalton, Oxford 1925. Pp 17: 19, 42 .

اللغة العربية جعلت هولميارد يعرف حق جابر وحق الكيمياء العربية وهذا ما يشيع ايضاً فى عمليه :

E. J. Holmyard, The Great Chemists, Oxford, 1928 .

E. J. Holmyard, Makers of Chemistry, Oxford, 1931.

فضلاً عن أنه حقق بعضاً من أعمال جابر :-

مصنفات فى علم الكيمياء للحكيم جابر بن حيان ، مجموعة رسائل حققها ونشرها بالعربية أ. ج . هولميارد ، باريس ، ١٩٢٨ .

(١١) جابر بن حيان ، كتاب الحدود ، فى : مختار رسائل جابر ابن حيان ، تصحيح ونشر بول كراوس ، مكتبة الخانجى ، القاهرة ، ١٣٥٤هـ/ ١٩٣٥م ، ص ١٠٠ : ١١٢ . وقارن كتاب الحدود فى : د. عبد الأمير الأعسم ، المصطلح الفلسفى عند العرب : دراسة وتحقيق ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨٩ ، ص ١٦٣ : ١٨٥ .

(١٢) انظر الرسم التخطيطى لهذا التصنيف فى المرجع السابق، الأعسم ص ٢٠ ، وقارن زكى نجيب ، جابر بن حيان ، صـ١٠٠ انظر ايضاً : محمد عابد الجابرى ، تكوين العقل العربى ، دار الطليعة ، بيروت ، ١٩٨٤ ، ص ١٩٦، وما بعدها .

(١٣) جابر بن حيان ، كتاب التصريف ، مختارات كراوس ، ص ٤١٨ .

(١٤) جابر بن حيان ، كتاب الخواص ، م . س، ٣٢٣ – ٣٢٤ .

(١٥) جابر بن حيان ، مختارات كراوس ص ٢٣٢ .

(١٦) د. جلال محمد موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب : فى مجال العلوم الطبيعية والكونية ، دار الكتاب اللبنانى ، بيروت ، ١٩٧٢ . ص ١٣٤ .

(١٧) جابر بن حيان ، مختارات كراوس ، ص ٣٢٢ .

(١٨) جابر بن حيان ، كتاب السبعين ، م . س ، ص ٤٦٤ .

(١٩) د. زكى نجيب محمود ، جابر بن حيان ، ص ٦١ وما بعدها .

وقارن : د. على سامى النشار ، مناهج البحث عند مفكرى الإسلام : اكتشاف المنهج العلمى فى العالم الإسلامي ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ط٣ ، ١٩٨٤ ، ص ٣٣٧ : ٣٤٥ .

(٢٠) جابر فى كتاب التجريد ، مجموعة هولميارد ، نقلاً عن ؛ جلال موسى ، منهج البحث العلمى عند العرب ، ص ١٢٦ .

(٢١) ، (٢٢) ابن حيان ، كتاب التصريف ، ص ٤١٥ ،

(٢٣) د. جلال موسى ، منهج البحث .. ، ص ١٣٢ .

(٢٤) نقلاً عن المرجع السابق ، ص ١٢٨ .

(٢٥) جابر بن حيان ، كتاب التصريف ، ص ٤١٩ .

(٢٦) عن : د. مصطفى لبيب ، الكيمياء عند العرب ، ص ٧٨ .

(٢٧) مختارات بول كراوس ، ص ٣٢٢ .

(٢٨) جابر بن حيان ، كتاب الخواص الكبير، ص ٢٢٥ : ٢٢٨ .

(٢٩) كتاب البحث لجابر ، نقلاً عن : د. جلال موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ١٢٩ .

(٣٠) د. زكى نجيب محمود ، جابر بن حيان ، ص ١٢٣ وما بعدها .

(٣١) د. عبد الأمير الأعسم ، المصطلح الفلسفى عندالعرب : دراسة وتحقيق ، م . س ، ص ٨ .

(٣٢) المرجع السابق ، ص ١٤ .

(٣٣) جابر بن حيان ، كتاب التصريف ، مختارات كراوس ، ص ٣٩٧ وما بعدها .

(٣٤) جابر ... ، كتاب إخراج ما فى القوة إلى الفعل ، ص ٤٧ - ٤٨ .

(٣٥) جابر .. ، الأحجار على رأى بليناس ، ص ١٢٩ .

(٣٦) J.R. Partington, A Short History of Chemistery, P. 13.

(٣٧) د. مختار رسمى ناشد ، فضل الحضارة المصرية على العلوم ، ص ٣٨ - ٣٩ ، ٦٤ .

(٣٨) محمد محمد فياض ، جابر بن حيان وخلفاؤه ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٥٠، ص ٢٦ - ٢٧ .

(٣٩) انظر مثلاً :

A. P. Hokins, Alchemy Child of Greek Philosophy, New York, 1934.

(٤٠) Partington, A Short Hist. of Chem., P. 25 .

(٤١) إنها مسألة تفاعل نووى ، أشبع بحثاً ودراسة منذ الثلاثينيات . إن أسس وتفاصيل تحويل العناصر إلى بعضها على هذا الأساس النووى مبسوط الآن أمام طلبة العلوم فى مراحلهم الأولى ، ومطروح فى المراجع العامة للفيزياء مثلاً :-

Raymond A. Serway, Physics, 4th edition, Saunders Collage Publishing, U. S. A. 1996. P. 1370 : 1372 .

(٤٢) محمد فياض ، جابر بن حيان وخلفاؤه ، ص ٥٣ : ٥٧ .

(٤٣) Holmyard, Chemistery to The Time of Dalton, P. 30 .

(٤٤) بنيامين فارنتن ، العلم الإغريقى ، جـ٢ ، ترجمة أحمد شكرى سالم ، النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٥٩ ، ص ٥٤ وما بعدها .

J. G. Crowther, A Short History of Sciencc. P. 108 (٤٥)

وقارن الترجمة العربية المذكورة فى هامش (٣) .

(٤٣٦) انظر فى انتقال التراث السكندرى إلى العرب :

د. أميرة حلمى مطر ، الفكر الإسلامى وتراث اليونان ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٦ ، ص ٧٣ : ٩١ .

(٤٧) د. مصطفى لبيب ، الكيمياء عند العرب ، ص ٥٧ - ٥٨ .

(٤٨) جابر بن حيان ، كتاب الراهب ، مختار كراوس ، ص ٥٢٩ .

(٤٩) انظر : د. محمد يحيى الهاشمى ، الإمام الصادق ملهم الكيمياء ، حلب ، ١٩٥٩ .

(٥٠) ابن حيان ، مختارات كراوس ، ص ٣١٥ .

(٥١) د. محمد عابد الجابرى ، تكوين العقل العربي ، دار الطليعة ، بيروت ، ط١ ، ١٩٨٤ . ص ١٧٥.

(٥٢) يعتز جابر كثيراً بتجربته فى شفاء هذه الجارية ويؤكد أنها خلصها بالأكسير ، وخلص به أكثر من ألف نفس .

كتاب الخواص الكبير ، ص ٣٠٣ : ٣٠٥ .

(٥٣) محمد فياض ، جابر بن حيان وخلفاؤه ، ص ٣٦ : ٣٩ .

(٥٤) L. W. Hull, History and Philosophy of Science, Longmans, London, 1965 . P. 119 .

(٥٥) Partington, A Short Hist. of Chemistery, P. 63 .

(٥٦) فياض ، جابر بن حيان ، ص ٤٨ .

(٥٧) د. جلال موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ١٢٢ .

المبحث الرابع

المنهج العلمى

عند العالم النابغة أبى الريحان البيرونى



المنهج العلمى

عند العالم النابغة

أبى الريحان محمد بن أحمد البيروني

٣ من ذي الحجة ٣٦٢ - ٢ من رجب ٤٤٠ هـ

من سبتمبر ٩٧٣ - ١٣ من ديسمبر ١٠٤٨م (١)

أولا : مدخل إلى رحاب أبى الريحان :

إن المنهج العلمى (٢) بخطوطه وشرائعه ونواميسه ومثله وقيمه، ما هو إلا البلورة المستصفاة والتمثيل العينى للعقلية التى توصف بأنها عقلية علمية . وقد أتى أبو الريحان محمد بن أحمد البيرونى الخوارزمى (٣) فى أوج العصر الذهبى للحضارة الإسلامية ليمثل أعلى مد بلغته للعقلية العلمية ، فقد كانت عقلية البيرونى مصبوبة فى أطر المنهجية العلمية ومدموغة بسيماء العلم ، ومتمثلة لقيم العلم ومتكرسة لأهداف العلم .. بالمفهوم الحديث لمصطلح العلم ، أى المفهوم الإخبارى المنهجى المقنن المنصب على العالم الواقعى المتعين . على الإجمال عقلية البيرونى عقلية علمية Scientific إلى درجة لا نحسب أن بلغها علم آخر من أعلام تاريخ العلوم عند العرب ، مما يعد بحصاد جيد إن رُمنا استكشاف أبعادها المنهجية .

فقد كان المنطلق الأساسى لهذا المبحث أن البيرونى لم يبلغ مكانته التى جعلته الوحيد فى الحضارة العربية الذى يلقب بلقب «الأستاذ» وجعلت المستشرق الألمانى العلامة إدوارد ساخاو (راجع هامش (١)) بعد أن حقق بعض كتب البيرونى يقول عنه عام ١٨٨٧ إنه أعظم عقلية عرفها التاريخ ، كما أكد أرثر بوب إنه من أعظم العقول المفكرة وعلى مستوى كل العصور ، ونعت جورج سارتون - مؤرخ العلم الثقة - القرن العاشر / الحادى عشر الميلادى باسم « عصر البيرونى » .. لم يبلغ البيرونى هذا المبلغ ، إلا لأن المنهج قد تبلجت أهميته وأُستبينت معالمه فى رحاب البيرونى .. وإذا انتهت أطروحتنا إلى هذا ، فإن البيرونى إذن قد وضع يده على مفتاح العلم . فالمنهج هو دماء حياة العلم والقوة المثمرة الولود إياه . النظريات قد يرسو بها المطاف فى متاحف التاريخ . أما المنهج أسلوب البحث المنضبط حين يتبلور ، فإن تطبيقه يؤدى إلى النتائج تلو النتائج فيصحح بعضها بعضا ويفوق سابقها لاحقها ، ليذوى هذا السابق . ومع توالى الممارسات المنهجية يصبح هذا اللاحق بدوره سابقا يوما ما . وهكذا دواليك يمضى السير قدما فى طريق التقدم والتطور المعرفى ، بفضل أو على أساس من المنهج - منطلقنا إلى عالم البيرونى الخصب الزاخر .

إن البيرونى أبرز علماء الحضارة العربية فى الرياضيات وفى الفلك (٤) الذى عرفه العرب باسم علم الهيئة وعدوه فرعا من الرياضيات (٥) وظل الفلك دائما وثيق الاتصال بالرياضيات وهما مجالات يطلق عليها فى قديم العلم وحديثه مصطلح « العلوم الدقيقة المنضبطة » وكان هذا من العوامل التى اكسبت عقلية البيرونى منهجية مقننة ، إنه أكثر أقطاب الحضارة العربية تكرساً للمباحث والعلوم العقلية .

ولئن كان البيهقى والشهرزورى ينعتان البيرونى بأنه من أجلاء المهندسين فإنه ليس رياضيا قحا ، كسلفه الخوارزمى أو أبى سعيد السجزى أو سواهما بل يتقاطع مع قطب الرياضيات والفلك قطب آخر هو التاريخ والحضارات والانثربولوجيا ، ثم ما يستتبع تقاطعهما من مباحث تجريبية أنجز فيها البيرونى ، هى الجغرافيا والجيولوجيا والمعادن وأيضا الطب والصيدلة . فلا ننسى الطابع الموسوعى للعالم فى العصر الوسيط .

الفلك والرياضيات أولا وقبل كل شئ ، والتاريخ والحضارة ثانيا، ثم العلوم الطبيعية التجريبية تلك هى مقاطعات علم البيرونى.

وتعلو مدارج السمة العلمية حين يتبدى كيف كان اهتمام البيرونى بالمباحث الإنسانية اهتماما علميا خالصا بذلك المفهوم

الحديث الذى اتفقنا عليه لمصطلح العلم الذى يفيد علوما إخبارية وصفية وتفسيرية منصبة على ما هو كائن وعلى الوجود الواقعى المتعين وليس على ما ينبغى أن يكون أو على مستويات أخرى من الوجود ، بهذا المفهوم كانت عقلية البيرونى على ثرائها وغزارة انتاجها عقلية علمية فى صلبها وهيكلها ، فى مبناها وأهدافها . أما الأبعاد الدينية والفلسفية والأدبية (٦) التى هى حاضرة عند البيرونى فكانت هوامش لكى يكتمل التشكيل العلمى للعقلية ، وروافد تغذيه وتصقله ، لا سيما وأن الإطار الثقافى للعصر يفرضها ويستلزمها لكى يكون العالم عالما بحق . والفلسفة بالذات دورها خطير فى تعميق العقلية العلمية وفى كل عصر .

وإذ اكتسب البيرونى السمة العلمية إلى هذا الحد ، فسبيلنا الآن إلى رحلة فى عالمه ، لنرى هل كان منهجيا وعقلانيا بنفس القدر ؟ وإذا أسفرت محصلة بحثنا عن الإيجاب ، يغدو من نافلة القول التساؤل عما إذا كانت العقلانية العلمية المنهجية بضاعة غربية ، علينا استيرادها وتدجينها ، أو ما إذا كانت فلسفة العلم - من ناحية أخرى - فى بحثها لهذه المفاهيم ملتزمة فقط بالمعطى العلمى الراهن ، وأصوله التى هى أولا وأخيرا غربية .

ثانيا : معالم شخصية علمية :

وإن أبا الريحان البيرونى لرجل تُحنى الهام إجلالا وتكرمه له ، لخصلتين دريتين تحققتا فيه بوصفه عالما . الأولى هى عشقه النزيه للعلم ، فقط من أجل العلم ، حتى أنه يرفض عطايا السلاطين التى قد تصل إلى حد حمل فيل من الفضة - حسب واقعه يخبرنا بها ياقوت الحموى - إذا كانت هذه العطية مكافأة على إنجاز علمى توصل إليه ، معتذرا بأنه « يخدم العلم للعلم لا للمال » (٧) والخصلة الثانية هى مدى هذا العشق النزيه للعلم ، حتى أن واحدا من رفاقه فى الدرس والبحث - ويدعى الولوالجى - قد عاده وهو على فراش الموت ، فما كان من البيرونى إلا أن غالب حشرجات المنية وسأله عن إحدى المسائل الرياضية ، فقاطعه الصديق مشفقا : أفى تلك الحالة ؟ فرد عليه البيرونى بقول لعله من أنفذ ما قيل تبتلا إلى رحاب العلم ، ألا وهو : يا هذا أن أودع الدنيا وأنا عالم بهذه المسألة خير من أن أخليها وأنا جاهل بها (٨) فلما تناقش معه الصديق ، وأطمأن إلى حسمه لتلك المسألة ، انصرف من عنده . غير أن الصراخ سبقه للطريق !!

على أن (العلم للعلم) عند البيرونى قيمة منهجية خالصة ، ولا تعنى بحال توجها ميتافيزيقيا مجردا وكأنه مواصل لمثل الأغريق

التى مـجدت التـأمل العقـى الخالص فـقط من أجل المـتعـة العقلية اللائقـة بـالسـادة ، بل تعنى فـقط أن قـيـمـة العلم لا تـحـددهـا أبدا المنفعة العملية ، لأن المنفعة العملية عنده لا تحدد قيمة أى شئ ، فهو يقول فى « تحديد نهايات الأماكن » الفضيلة الذاتية للشئ غير المنفعـة العـارضـة لأجله » وعـقليـة البيـرونى ذات المنحنى العلمى الواقـعى لا تعى ولا تقـبل العلم للعلم أو الفن للفن كدوائر مـغلقـة . العلم عنده ينصب فى رافد الحضارة العربية ويخدم القيم الإسلامية واحتياجات المجتمع الإسلامى . وقيم العلم عند البيرونى ودوافعه وبواعثه يمكن أن نجدها فى تعاليم القرآن الكريم التى تحث على التأمل فى السموات والأرض التى خلقها الله بالحق (٩) وكثيرا ما يستشـهد البيرونى فى مقدمات أبحاثه بالآيات الكريمة الدالة على هذا، ولا شك أن البـعـد الإيمـانى من العـوامل التى زرعت فى شخصية البيرونى عشقا للعلم ، تجسده الأقصوصتان المذكورتان .

وهذا العشق المتأصل للعلم وراءه نبوغ مبكر ، يكاد يكون الشئ الوحيـد المثبت عن حداثته (١٠) فـقـد ولد البيـرونى فى خـوارزم لأسرة فقيرة مـغمورة من أصل فارسى ، فلا نعلم شيئا عن نشأته إلا شغفه بالعلم وحرصه على تدوين ما يصل إليه من معلومات منذ اليفاعة وبواكير الصبا .

ومن ثم نجده أتقن علوم اللغة العربية ، شأن كل أعلام الحضارة الإسلامية التى تتمركز حول محورها الثابت ألا وهو القرآن المبين . أما لغة البيرونى الأم أى اللغة الخوارزمية فهى لهجة من لهجات اللغة التركية مطعمة بمفردات كثيرة فارسية ، وهى لغة شعبية أو عامية ، لم تكن آنذاك من لغات الكتابة والإنتاج العلمى والثقافة . الثقافة آنذاك اقتصرت على اللغة العربية أولا ثم الفارسية . وقد أجاد البيرونى كليهما وبلغ فيهما من البلاغة وسلاسة التعبير مبلغا يعز على الأهلين من العرب والفرس ، وإخراجه لعمله « التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » باللغتين العربية والفارسية يبين إلى أى حد تملك ناصيتهما وأجادهما . ويشتهر عنه قوله (إن الهجو بالعربية أحب إلىّ من المدح بالفارسية) فيوجه لطمة قوية للنزعات الشعوبية التى حاولت عبثا الإعلاء من شأن الفرس على العرب . فقد دان البيرونى بالولاء العظيم والعميق للعروبة .

وعلى هذه الأسس يمكن أن نتفهم نصا بالغ الأهمية والدلالة ، قاله البيرونى فى مقدمة كتابه «الصيدلة فى الطب» واستهله بتأكيد أن كل أمة من الأمم - اليونان والعبرانيين والنصارى والهنود والمغاربة .. موصوفة بالتقدم فى علم أو عمل ، ثم يقول أبو الريحان :

« ديننا والدولة العربية توءمان ، يرفرف على أحدهما القوة الإلهية ، وعلى الآخر اليد السماوية ، وكم احتشد طوائف من التوابع وخاصة منهم الجيل والديلم ، فى إلباس الدولة جلاليب العجمة ، فلم تنفق لهم فى المراد سوق ، ما دام الأذان يقرع آذانهم كل يوم خمسا ، وتقام الصلوات بالقرآن العربى المبين خلف الأئمة صفا صفا ، ويخطب به لهم فى الجوامع بالإصلاح كانوا كاليدين والفم ، وحبل الإسلام غير منفصم وحصنه غير منثلم . وإلى لسان العربية نقلت العلوم من أقطار العالم وسرت محاسن اللغة منها فى الشرايين والأوردة . وإن كانت كل أمة تستحلى لغتها التى ألفتها واعتادتها واستعملتها فى مآربها مع ألافها وأشكالها ، وأقيس هذا بنفسى وهى مطبوعة على لغة لو خلد بها علم لاستغرب استغراب البعير على الميزاب ، والزرافة فى المكراب ، ثم منتقلة إلى العربية والفارسية ، فأنا فى كل واحدة دخيل ولها متكلف ، والهجو بالعربية أحب إلىّ من المدح بالفارسية »(١١)

التسامح والانفتاح على تراث كل الأمم ، ووراءه إيمان العالم بوحدة العلم وتكامل الجهود فى طريقه ، ولم يتعارض هذا مع إيمان معتز بالدين الإسلامى ، جعله يرفع من شأن العروبة ولغتها الجميلة التى ترجم إليها أسفاراً . ثم تعود موضوعية العلم لتؤكد أن كل

اللغات سواسية من الناحية الموضوعية ، متفاضلة على أسس ذاتية . فينحو على ذاته ويتذكر لغته الخوارزمية - التى هى غريبة ومغتربة عن العلم ، لكنه اقتحم لغتى الثقافة أى العربية والفارسية وللأسباب الدينية والحضارية المذكورة تعلو الأولى على الثانية إلى أبعد الحدود .

ثالثا : حصاد وافر :

وفضلا عن الخوارزمية والفارسية والعربية التى عشقها ، أتقن البيرونى أيضا اللغات السنسكريتية والسريانية والعبرية وألم باليونانية (١٢) مما يسر له الرجوع إلى المراجع العلمية المنجزة فى تلك الحضارات العريقة ، متفاديا أخطاء المترجمين غير الملمين بدقائق العلم المتخصصة . وكان هذا من العوامل التى أعطته خلفية علمية مكينة يسرت له الانطلاق بعبقريته .

من هذه العوامل أيضا أنه تراسل مع معاصره الشيخ الرئيس ابن سينا وتفاعل - بعنف - مع عقليته الموسوعية الثرة ، فقد «وجدت للشيخ الرئيس أجوبة مسائل سأله عنها أبو الريحان البيرونى ، وهى تحتوى على أمور مفيدة فى الحكمة» (١٣) لكن النقاش بينهما كان حاد اللهجة حتى عزف ابن سينا عن مواصلته (١٤) ، لكن لا ينفى هذا أن البيرونى عرف للفلسفة حق قدرها وعدها من أهم ظواهر المدنية وأولاها حظا من عنايته ، وله

فيها إسهام . ولا يحتل البيرونى موقعا فى تاريخ الفلسفة ولم يعرف كفيلسوف ؛ أولا لأن عقليته أساسا - كما اتفقنا - علمية وموقعه الحق فى تاريخ العلم ، وثانياً لأن إسهاماته الفلسفية مفقودة تماماً ، وأهمها «كتاب فى التوسط بين أرسطو طاليس وجالينوس فى المحرك الأول» و«رياضة الفكر والعقل» . وعُثر أخيراً فى اسطنبول على عمل هام له فى الفلسفة بعنوان «الشامل فى الموجودات المحسوسة والمعقولة» ولكن لم تثبت بعد نسبته إلى البيرونى بصورة قاطعة (١٥) .

ليست كتبه فى الفلسفة فقط هى المفقودة ، مفقود أيضا بعض من أهم أعماله فى عقر داره - أى فى الفلك والرياضيات والطبيعيات من قبيل «البحث عن الآثار العلوية» ومقالة «فى صفة أسباب السخونة الموجودة فى العالم واختلاف فصول السنة» (١٦) وغير هذا كثير مفقود تماماً، فقد وضع الرجل ما لا يُحصى من الرسائل العلمية القصيرة .(١٧)

وحين وضع البيرونى فهرست لأعمال أبى بكر محمد بن زكريا الرازى (+٣١٣هـ ٩٢٥م ((١٨) ذكر معها قائمة من أعماله هو نفسه بلغت مائة وثلاثة عشر عملا ، بالإضافة إلى خمسة وعشرين عملاً كتبها على بن العراق وأبو سهل عيسى بن يحيى المسيحى وأبو على الحسن بن على الجيلى تحت إشرافه . ثم ذكر حاجى

خليفة فى « كشف الظنون » خمسة عشر عملا آخر للبيرونى، لم يذكرها حين ذكر أعماله فى فهرست الرازى ، لأنه أنجزها فيما بعد - أى فى الأربعة عشر عاما السابقة على وفاته . وكذلك تم العثور على سبعة مخطوطات أخرى لم تذكرها أى من هذه المصادر ، بخلاف أعمال نسبها آخرون أو نسبوا مضمونها للبيرونى والخلاصة أن أعمال البيرونى تبلغ حوالى مائة وثمانين عملا (١٩).

ويزداد الإعجاب بأبى الريحان حين نجده قد ترك هذا الإنتاج الغزير فى حين أنه عاش فى عصر اضطراب سياسى شديد ، بل واشتغل فيه بالسياسة ، إذ عمل مستشارا لخوارزم شاه مما جعل حياته بدورها شديدة الاضطراب ، فتعرض للأسر والسجن والنفى، وكان على وشك أن يعدم لولا أن شفعت له مؤلفاته . وذلك عندما استولى السلطان الغزنوى محمود بن سبستكين عام ٤٠٧هـ / ١٠١٧م على خوارزم التى قضى فيها البيرونى نحبه بعد ذلك عام ٤٤٠هـ ، وهى تقع الآن على حدود أفغانستان . وكان من العلماء المحتجزين البيرونى وأستاذه عبد الصمد الحكيم . قتل محمود الغزنوى عبد الصمد واعتقل البيرونى فى قلعة غزنة ستة أشهر . ثم أطلق سراحه لأن مؤلفاته جعلته يدرك أنه فى حاجة إلى علمه (٢٠).

ومع هذه الأجواء بلغ إنتاجه كما ذكرنا نيفا ومائة وسبعين عملا. ولئن ضاع بعضها فليس يصعب تقصى أبعاد المنهج العلمى عند البيرونى ، ولا يحتاج الأمر إلى إسقاطات أو تعسفيات متربصة دائما بمبحث تاريخ العلوم عندالعرب ، فمازالت البقية الباقية من الأعمال المحققة والمثبتة للبيرونى من الكتب الكبرى أو الرسائل المجمعة (راجع هوامش هذه الدراسة) تمثل رصيدا هائلا للباحثين .

هذا بخلاف ما ينتظر الإثبات والتحقيق من مخطوطات أخرى للبيرونى متناثرة فى المكتبات الأوروبية ، وفى المكتاب الآسيوية التى تتمسك بانتساب البيرونى إليها .

فقد ولد فى مدينة كاث بخوارزم التابعة الآن لجمهورية أوزبكستان التى أقامت – حين كانت جزءا من الاتحاد السوفيتى حتى انهياره – فى عاصمتها طشقند جامعة أطلقت عليها اسم جامعة البيرونى تخليدا لذكراه ، كما أطلقت على مدينة كاث اسم مدينة البيرونى وتقع على شاطئ نهر آمو داريا – وهو نهر جيجون القديم ، وتبعد حوالى مائتى كيلو متر جنوبى بحيرة آرال (٢١) .

ولكن مسقط الرأس ليس هو دائما دامغ الهوية . فقد عاش البيرونى فى رحاب الحضارة الإسلامية فى عصرها الذهبى ،

وصدق إيمانه بدينها ، ودان كما رأينا - بالولاء العميق لها ، وانتمى لزمرة أعلامها ، وساهم فى مدها العلمى ، أخذ منه وأعطاه، وكتب بلسانها وآثره على سواه .

رابعا : منهجية التواصل العلمى :

وعلى الرغم من عشق البيرونى للغة العربية جاءت كتاباته بعيدة عن الزخرف اللفظى والتنميق بغير داع ، ومكسوة مع هذا بمسحة جمالية عذبة . والأهم أنها أنموذج لمنهجية التفكير وتسلسل الأفكار، متحرية الضبط عن طريق استعمال مصطلحات دقيقة أو على الأقل محددة . إنها على الإجمال كتابة علمية لأقصى حد يمكن أن يسمح به العصر الوسيط ، خصوصا وأن عالمنا كان يكتب دائما واضعا نصب عينيه أنه عالم متبحر ، لا يكتب للدهماء ولكن لصفوة لعلماء فيتعمد البعد عن الأمثلة التى توضح بقدرما تبسط وتسطح ، يقول البيرونى : « إنى أخلى تصانيفى من المثالات ، ليجتهد الناظر فيها ما أودعته فيها ، من كان له دراية واجتهاد وهو محب للعلم . ومن كان من الناس على غير هذه الصفة فلست أبالى فهم أم لم يفهم » (٢٢)

هكذا لم تكن كتابات البيرونى سهلة يسيرة المنال ، فلم يعرفه العالم الغربى (٢٣) ولم تنتقل نصوصه إلى أوربا فى عصر انتقال

العلم العربى إليها فيما قبل عصر النهضة . عرفه الأوربيون فقط مع نمو حركة الاستشراق فى القرن التاسع عشر ، واهتموا به مع تنامى الاهتمام بتاريخ العلوم فى القرن العشرين . ويرجح مارتن بلسنر هذا إلى تخوف المترجمين فى العصور الوسطى وعصر النهضة من « صعوبة لغة البيرونى ومناهجه الدقيقة لمعالجة الموضوعات الواردة فى مؤلفاته » (٢٤) ولكن لئن لم تنتقل نصوص البيرونى إلى أوربا آنذاك ، فليس يعنى هذا أنه ليس له أى دور فى التمهيد للنهضة الأوربية ولحركة العلم الحديث . فلاشك أن للبيرونى دورا فى هذا ، لكن بأسلوب غير مباشر عن طريق التلاميذ (٢٥) والتالين له من أعلام الحضارة العربية ، خصوصا فى مجال الفلك والرياضيات ، الذين ملأت مؤلفاتهم مراكز انتقال العلم العربى إلى أوربا من قبيل صقلية وأشبيلية وقرطبة (*)

دأب البيرونى على جمع « ما للقدماء والمحدثين » (٢٦) من رؤى ونظريات فى القضية المطروحة البحث ، خصوصا حين يطرح برهانه الهندسى لابد وأن يسبقه بالبراهين التى طرحت قبله ، ولا يخلو الأمر من مقارنة موضوعية ، وكان مولعا بالجدل ونقد العلماء السابقين عليه والمعاصرين له وتبيان أخطائهم وتصحيحها . فهكذا فعل مع الكندى وثابت بن قره وإبراهيم بن سنان وأبى الحسن

البصرى ، وبطليموس وأرشيمدس وإرازموس .. وغيرهم ، كما كان ينقد ويصحح نظريات أصحابها غير معروفين . وديدنه فى هذا ألا يعمد أصلا لدراسة موضوع إلا بعد أن يحيط بكل ما كتب عنه ، ويقيمه وينقده ، ورائده عدم التسليم بأية قضية مهما كانت مشهورة إلا بعد امتحانها وإثبات أنها جديرة بالتسليم . ثم لا يتوانى عن تقدير آراء الغير ، وتحرى الأمانة فى إثبات الفضل لذويه ، قائلا أنه تعلم من أساتذته إعمال الرأى والبعد عن التعصب وطلاقة الفكر ليمزج بينها وبين ما أخذه عن أبى نصر (أى الفاربى) " فتكون يقظة العقل ووثبة الذهن وسلامة المنهج " .

وبخلاف المعلم الثانى – الفارابى ، تأثر البيرونى بجالينوس العرب أبى بكر الرازى الذى وضع فهرست لأعماله ، حتى وإن كان " هذا محض استجابة لطلب صديق " (٢٧) فقد مال البيرونى لكثير من آراء الرازى الطبيعية المخالفة للمشائية الأرسطية السائدة فى الثقافة الإسلامية . ولعل الرازى هو الذى ألقى فى روع البيرونى قيمة تاريخ الشعوب وعقائدهم فقد أكد على أهمية هذه الدراسات . وبصفة خاصة فإن نزعة الرازى العلمية العقلانية التجريبية ، وتأكيده لمعقولية الطبيعة واعتبار العقل جوهر الإنسان على الأصالة وأنه الحاكم فى الكون ومجعول للمعرفة (٢٨) وتنبيهه إلى ضرورة

التـجـريب الواعي وتحـصـيل المـعـارف السـابقـة عن الأقـدمـين، وامتحانها إذا لزم الأمر، وتعديلها إذا حكمت الخبرة والتجربة (٢٩). كل هذه الخطوط تنعكس بوضوح في منهجية البيروني .

ولكن البيـروني ذا الإيمـان الصـادق العـميق كان لابد وأن يلوم الرازي لمـا عـرف عنه من - أو نسب إليه - من شطحـات حـرانيـة وهرمـسيـة وقـوله بالقـدمـاءالخـمـسة وإنكار النبـوة ... ومـا إليـه من أراجيف جـعلتـه يلقب بالملحـد الأكبـر .. هذا مـا جـعل البـاحـثين يختلفـون بشـأن مـوقف البيـروني من الرازي هل يدينه أم يدين له . ونحـن نرى أن البـيـروني على الرغم من كـل مـا وجـهـه للرازي من نقـد ومن تبكيت فـإنه قـد أدان فـقـط شـطحـاتـه ونمـيل إلى رأي ريتشـارد والزر الذي أكد أن البيروني حمل للرازي كعالم وكفيلسوف تقـديرا فـريدا (٣٠) إنـه مـتـواصل مـعـه ، سـائر في طريقـه العلمي والمنهجي .

خامسا : منهاج علمي للدرس والتحصيل :

هكذا نـلاحظ أن البـيـروني تأثر بـالفـارابي وبالرازي وابن سـينا الذي يصـغره في السـن وفي العبـقرية العلميـة ، كمـا أكـد دي بور (راجع الهـامش ٢٤) .. تـأثر أيضـا بـالكندي والمـسـعـودي والفلكي الهندي فاراهميرا وسـواهـم ممن سبقوه ..

أمـا إذا يمـمنا الأبصـار شطر المسـتـقـبل ، فلن تدهـشنا نقـاط التقاء بين البيروني وبين كارل بوبر K . Popper (١٩٠٢ - ١٩٩٤)

شيخ فلاسفة المنهج فى القرن العشرين والذى خرجت من أعطافه كل خطوط فلسفة العلم الراهنة . وكانت أهم منطلقات فلسفة بوبر أن الملاحظة تالية على الفرض العلمى ، أما البدء بالملاحظة فلا يفضى إلى شئ وهذه قضية مأخوذ بها الآن . لكن كان لابد وأن يجيب بوبر على السؤال : ما هى نقطة البدء إذن – أو ما هى المرحلة الأولى للبحث العلمى ؟

واجتهد بوبر فى تأكيد أن البداية المثمرة للبحث العلمى إنما هى بصياغة المشكلة المطروحة للبحث وتحديدها (٣١) وفى فاتحة كتاب «الآثار الباقية عن القرون الخالية» يقول البيرونى : «سألنى أحد الأدباء عن التواريخ التى تستعملها الأمم والاختلاف الواقع فى الأصول التى هى مبادئها والفروع التى هى شهورها وسنوها والأسباب الداعية إلى أهلها إلى ذلك وعن الأعياد المشهورة والأيام المذكورة للأوقات والأعمال ، وغيرها مما يعمل عليه بعض الأمم دون بعض » (٣٢) . تلك هى المشكلة المطروحة البحث . وبعد صياغتها بوضوح يطرح البيرونى أسلوب تناولها أو منهاج بحثها عبر خطوط ثلاثة – أكدها بوبر وسواه من فلاسفة المنهج العلمى – وهى التعقيل والتجريب ، ثم الحصيلة المعرفية التى تكفل تواصل الجهود والطابع الجمعى التراكمى للبحث العلمى . فبين البيرونى

« أن الاستدلال بالمعقولات والقياس بما يشاهد من المحسوسات » (٣٣) – وذلك أمر ضرورى – لا يغنى عن الإطلاع على كتب السابقين ، وأصحاب الآراء وأهل الملل والنحل المستعملين لذلك و«تصيير ما هم فيه أسا يُبنى عليه» (٣٤) . ونلاحظ أنه بالنسبة للمشكلة المطروحة للبحث فإن (ما هم فيه) رصيد معرفى سابق ، ومن ناحية أخرى معطيات تجريبية عن موضوع البحث .

ثم يستأنف البيرونى حديثه ، ملما بقيم البحث المنهجى ونواميسه فيقول بشأن مسار البحث العلمى المقبل : « ثم قياس أقاويلهم وآرائهم فى إثبات ذلك بعضها ببعض ، بعد تنزيه النفس عن العوارض المردئة لأكثر الخلق والأسباب المعمية لصاحبها عن الحق ، وهى كالعادة المألوفة والتعصب والتظافر وإتباع الهوى والتغالب بالرئاسة ، وأشباه ذلك » (٣٥) . وبغير هذا الطريق لا يتأتى لنا نيل المطلوب ولو بعد العناء الشديد والجهد الجهيد بتعبيره ، ثم يسرف فى إيضاح الصعوبات التى تكبدها وهو يتحرى هذه القواعد المنهجية والجهود المضنية التى بذلها لتمحيص الأخبار المتضاربة ونفى الزائف منها .

فمن أجمل ما في البيروني أنه لم يقع في الهاوية التي وقع فيها ديكارت أو ابن خلدون مثلا ، أولئك الذين تأتي مناهجهم في وادٍ وأبحاثهم ذاتها في واد آخر . بل جاءت أبحاث البيروني خير تطبيق لمناهجه، فارتد هذا في قيمتها التي ساهمت في دفع حركة العلم أبان عصرها .

وقد وضع البيروني كتابه المذكور « الآثار الباقية عن القرون الخالية » في عام ٣٩٠- ٣٩١هـ وهو في السابعة والعشرين من عمره ليحمل حماسة الشباب ورصانة العقلية المنهجية في آن واحد. وانصب موضوعه - كما أشرنا - على دراسة التقاويم عند الأمم القديمة ، مركزا على قوانين بطليموس ومواصلا مساره وكما أوضح مارتن بلسنر وهذا الكتاب أول عمل في الفكر العالمي يتضمن دراسة وصفية لحقب مختلفة من التقويم » (٣٦) ولكن تطرق البيروني إلى الأعياد الدينية والأيام المشهورة ، مما جعل الكتاب يحمل بخلاف مضمونه الفلكي الهندسي كنزا مذخورا في تاريخ وحضارات الشعوب الشرقية وأديانها ومأثوراتها . وكان هذا معهودا دائما من عالمنا .

وإذا كنا باحثين عن المنهج كتمثيل للعقلية العلمية فسوف يتقدم كتاب « الجماهر معرفة الجواهر » على سائر أعمال البيروني ، لأنه

تجسيد لمدى السير قدما نحو اكتساب السمة العلمية – بالتالى المنهجية التى طبعت عقلية البيرونى .

ليس هذا الكتاب فتحا جديدا فى ميادين البحث ، لأن التأليف فى الجواهر أمرا شائعا فى الحضارة الإسلاميةوالحضارات القديمة إجمالا . وثمة أعمال سبقت البيرونى أهمها «فى الجواهر والأشباه» للكندى ومقال لنصر بن يعقوب الدينورى وأخرى مفقودة لأبى بكر الرازى . وباستثناءات قليلة نجد أن أغلب الأعمال الجمة فى هذا تهتم أساسا بالقوى السحرية التى تنسب للأحجار الكريمة، فتكون مجالا تتكاثر فيه الأساطير الخرافية بشأن قدرات الجواهر وفعالياتها التى تستمد منها القيمة العالية والثمن الغالى . لذلك يُحمد اتجاه البيرونى العلمى ، وهو يبحث فى الجواهر كمحض موجودات فيزيقية ، ويتجاهل تماما أية قوى سحرية لها ، ويكرس جهوده لتوصيف عقلانى لأسمائها وأنواعها وأوزانها وقيمتها التجارية وأماكن توافرها ..

بادئ ذى بدء يجرى البيرونى على ديدنه المنهجى ، ويبدأ بصياغة المشكلة المطروحة للبحث بوضوح ، فيقول : « نريد الآن نخوض فى تعديد الجواهر والأعلاق النفيسة المذخورة فى الخزائن،

ونفرد لها مقالة ، تتلوها ثانية فى أثمان المثمنات وما يجانسها من الفلزات ، فكلاهما رضيعا لبان فى بطن الأم وفرسا رهان فى الزينة والنفع » . (٣٧)

وبهذا التساوق التام بين الجواهر والفلزات لن تزيد عن كونها جوامد / موجودات جيولوجية تخلقت فى القشرة الأرضية - بطن الأم ثم كان فيها منافع للإنسان .

فينقسم متن الكتاب - بعد تمهيد ذى طابع أدبى - إلى مقالتين الأولى فى الجواهر والثانية فى الفلزات (٣٨) . فى الجواهر بحث البيرونى الياقوت وأشباه اليواقيت منها اللعل والبيجاذى والماس ، والسنباذج الذى يعاون الماس فى الصلابة والحك والجلاء (٣٩) . واللؤلؤ والمرجان ، والزمرد وأصنافه ، والفيروز ، والعقيق ، والجزع، البلور و البسد، اللازورد، الجمست ، الدهنج ، اليشم ...

وينتهى إلى ذكر الكهربا والمغناطيس .. وأنواع أخرى من الأحجار نصف الكريمة حتى يتطرق إلى الأنواع الجيدة من الخرز ويختتم الحديث بالبرد والزجاج والمينا .

أما عن الفلزات فقد استهلها بالزئبق (٤٠) ثم الذهب والفضة والحديد والأسرب .. وتحدث عن المركبات أو « الشبه المعمولات

والممزوجات بالصنعة » (٤١) والشبه نحاس أصفر بإطعام التوتيا المدبر بالحلاوات وغيرها حتى أشبه بالذهب - ويستفيض فى ذكر أساليب تجريبية دقيقة (٤٢) وينهى الفلزات بالأسفيرورى والبترورى والطاليقون (٤٣) ... وبالكتاب ملحق لتبيان مناجم الجواهر والفلزات .. وهكذا فى مجال خصيب للخرافة ، نجد بحثا مهما كانت درجة قصوره المعلوماتى أو ضآلة رصيده المعرفى بحكم زمانه ، فإنه لا يوسم إلا بالسمة العقلانية العلمية - كمنهاجية تحتذى .

ومما يؤكدها أكثر ، أن العنوان الوحيد اللا معقول فى الكتاب هو « الحجر الجالب للمطر » (٤٤) ذكره أبو بكر محمد بن زكريا الرازى فى كتابه (الخواص) وهو حجر بأرض الترك ، من شأن تحريكه أن ينزل المطر الدافق . وينقل البيرونى تفاصيل ذلك عن ابن زكريا الرازى ، معقباً بقوله : « وليس ابن زكريا يختص بهذه الحكاية ، إنما هى كالشئ الذى لا يختلف فيه » (٤٥) ولكن العقلانية العلمية التجريبية المتمكنة من عقل البيرونى تجعله ما يذكر هذا إلا ليستنكره أشد الاستنكار ويدحضه بسلاح المنهج العلمي : العقل والتجريب . فيقول أن أحد الأتراك حمل إليه شيئا من هذا الحجر « ظن أنى اتبجج بها أو أقبلها ولا أناقش فيها ، فقلت له جئنى بها مطر فى غير آوانه أو فى أوقات مختلفة بإرادتى

وإن كـان فى أوانـه حـتى آخــذه منك وأوصلك إلى مـا تؤمله منى وأزيد - ففعل ما حكيت من غمس الأحجار فى الماء ورمى نقيعها إلى السماء مع همهمة وصياح ، ولم ينفذ له من المطر ولا قطر سوى الماء المرمى لما نزل - وأعجب من ذلك أن الحديث به يستفيض فى طباع الخاصة فضلا عن العامة ، منطبع يلاحون فيه من غير تحقق » (٤٦)

هكذا يندهش البيرونى من قبول الخاصة قبل العامة لقضية يرفضها المنطق وتدحضها التجربة ، ولا غرو أن يخرج من هذا بقصر تفسير الظاهرة الطبيعية على العوامل الطبيعية . « فقلت لهم النظر فى هذا (أى فى أسباب سقوط الأمطار) من أوضاع الجبال ومهاب الرياح وممار السحاب من عند البحار » (٤٧)

إنها الخطوط الأولية التى تمثل صلب المنهج العلمى : الرفض المبدئى لما يناقض العقل ، البحث عن التحقق ، والتفكير المنطقى ثم الاحتكام إلى التجربة لدحض الرأى الفاسد وأخيرا تفسير الظاهرة الطبيعية فقط بالعوامل الطبيعية . لقد تلاقت هذه الخطوط فى مجال أثير للخرافة .

سادساً : والمنهج التجريبى يتقدم :

غنى عن الذكر إذن أن البيرونى جعل التجريب من عمد البحث العلمى ، ومارسه متحرياً الضبط عن طريق الآلات الدقيقة قدر

المستطاع آنذاك ، فلو لم يفعل لما أصبح عالماً طبيعياً مذكوراً ، فاهتم بتحرى المشاهدة والاستقراء والرصد والتتبع ، ورأى " أن العلم اليقينى لا يحصل إلا من إحساسات يؤلف بينها العقل علي نمط منطقى " (٤٨) وكثيراً ما يقول : " لم تسكن نفسى إلى غير المشاهدة " (٤٩) ، ويأنف ممن يخوضون فى هذه المجالات بغير تجريب فيرفض رأياً فى الفلزات قائلاً باستنكار " إنه كلام من ليس له بصر بمزاولة الفلزات وصنعة الأشخاص العظام" (٥٠) فلا قائله زاول أى مارس وجرب ولا هو ذو علم بتجارب الرواد العظماء فى مجال الفلزات ، بالمثل اختتم كتابه<عن الاسطرلاب ، بقول يكرره وهو: إلى التجربة يلتجأ فى مثل هذه الأشياء ، وعلى الامتحان فيها يعول ، ما التوفيق إلا من الله العزيز الحكيم .

ولئن كانت التجريبية كمنهاج علمى هى الالتجاء المنظم لخبرة الحواس ، خصوصاً البصر والسمع ، فى إطار التآزر والتفاعل بين العقل والحواس ، فليس جزافاً أن يستهل البيرونى كتابه العلمى الأصيل (الجماهر ..) بأن الله أنعم على مخلوقاته بالحواس التي تنقل معطيات العالم الخارجى – عبر الهواء بتعبيره ، ولكن نوع الإنسان قد فضل على الحيوان بأن زيد على الحواس بما شرف من قوة العقل ، ثم يقول البيرونى : " أُفرد من حواسه اثنتان هما

السمع والبصر فجعلتا مراقى من المحسوسات إلى المعقولات " (٥١) وبإدراك نافذ لفعاليات العقل المنهجية يستأنف البيرونى قائلاً " إن كان الإنسان تصرف فيها بأفكاره واستنباطاته حتى بلغ بمحسوساتها إلى أقصى غاياتها " (٥٢) .

إننا إذن بإزاء الإرهاص التاريخى للصياغة المعاصرة للمنهج التجريبى العلمى فيما يعرف بالمنهج الفرضى الاستنباطى الذى يقوم على وضع الفرض العلمى ، ثم استنباط القضايا الجزئية منه لمواجهتها بوقائع التجريب ، أى لاختبار الفرض امبيريقياً ، حوار الفرض والامبيريقيات هما صلب المنهج العلمي التجريبى .

وتتبدى أمامنا امبيريقية البيرونى وهو يحدد الثقل النوعى – أى الكثافة لثمانية عشر عنصراً ومركباً ، بعضها من الأحجار الكريمة، وقد أورد الدوميلى Aldo Mielle فى كتابه الشهير – المترجم إلى العربية – "العلم عند العرب وأثرة فى تطور العلم العالمى" قائمة وضعها E. Wiedemann تقارن قيم الكثافة التي وصل إليها البيرونى بالتقديرات الحديثة ، لتوضح كيف كانت الفوارق طفيفة للغاية (٥٣) أجرى البيرونى تجاربه تبعاً لقاعدة " أرخميدس " بتعبيره واصطنع وعاء مخروطياً مصبه متجه إلى أسفل فى اتجاه

قنينة لتجمع الماء الساقط من الوعاء المخروطى ثم يزن البيرونى الجسم بعناية ويضعه فى الوعاء ثم يزن الماء الذى أزاحه الجسم وتساقط فى القنينة وبالعلاقة بين الوزنين يخرج بالثقل النوعى أو الكثافة المطلوبة ، وهذه الفكرة على بساطتها يراها كاجورى فى كتابه " تاريخ علم الطبيعة " من خطى التقدم فى التجريب المعملى (٥٤) .

وفى هذا الصدد نذكر أيضا محاولات البيرونى الامبريقية لوضع توصيفات وتفسيرات علمية لكيفية صعود مياه النافورات والفورات والعيون إلى أعلى وبحث أثر الخلاء والظواهر التي تتعلق بحركة السوائل وتوازنها مهيباً بمن " يزاولون العلوم الطبيعية " أن يأخذوا " بالأسباب الطبيعية " (٥٥) .

أما عن الفرض العلمى فلنذكر كيف أكد بوبر أنه ليس ثمة طريق ملكى مضمون للنجاح والإنجاز فى العلم ، لأن الفرض العلمى إبداع يأتى من إلهام العبقرية العلمية ، حين يقدح العالم زنادها مستعيناً بالحصيلة المعرفية السابقة ، إن الفرض وحى وإلهام خطر برأس العالم - سوف يُختبر تجريبياً ليقبل أو يرفض ، لكن الطريق إلى الفرض ليس له قواعد ميثودولوجية ربما يفهمه علم نفس

الإبداع ، لا المنطق . (٥٦) هذه القاعدة الميثودولوجية / السيكولوجية المقرة بضرورة عنصر الإلهام الذى لا نعرف له سبيلاً منطقياً محدداً ، سبق أن تراءت ظلالها للبيرونى منذ عشرة قرون ، وحاول التعبير عنها .

لكن تعبير البيرونى جاء مشبعاً بعبق الإيمان الذى استقاه من نشأته تحت ظلال الحضارة الإسلامية ، إذ يقول إن النجاح والتوفيق " موهبة من عند الله " . وأردف مؤكداً على ضرورة الرجوع إلى المراجع العلمية السابقة ، حتي إن تطلب هذا إتقان اللغات الأخرى ، تماماً كما أكد بوبر علي ضرورة الإلمام بالحصيلة المعرفية السابقة وضرورة أن يستفيد الباحث من جهود سابقيه ، كي يمثل إضافة حقيقية بدلاً من أن يهدر جهوده فى محاولة شق طريق كان قد قُطع ، فالسمة الأساسية للبحث العلمي أنه نشاط جمعى متصل .

كما كان البيرونى يدعو إلى ضرورة المواظبة على ممارسة البحث العلمي بغير كلل ولا ملل ، لكى نصل إلى ما يمكن أن نسميه - بالتعبير المعاصر العمل على رفع احتمالية النظرية ويؤكد البيرونى على هذا بحثه العلماء على التشكك فى نتائجهم المرة تلو المرة ، حتى يرفعونها إلى أعلى درجة ممكنة من الدقة واليقين .

سابعاً : المنهج العلمى فى التأريخ :

وهذا النابغة الذى جعلته روحه العلمية الأصلة ميثودولوجياً ذا اعتبار ، قد تنبه إلى أن علم التاريخ ذو طبيعة مختلفة عن طبيعة العلوم التجريبية . لذا فالمنهج السالف لا يصلح له .

ومن ثم انشغل البيرونى بمشكلة المنهج الخاص بعلم التاريخ ، فتصدر الطليعة من المفكرين المنهجيين المعنيين بعلمنة هذا المبحث ، أو من مؤسسى علم التاريخ . لقد ظل التاريخ أمداً طويلاً فناً لا علماً ، أقاصيص وحكايات شيقة، معقولة أو لا معقولة، واقعية أو يمتزج بها الخيال ، علي الإجمال تنتسب إلى فنون الأدب أكثر مما تنتمى للدراسات المنهجية أو المباحث العلمية ، وكدأب الباحثين الأوربيين فى الزعم بأن الغرب هو فاعل كل فعل حضارى ورائد كل إنجاز عقلاني ، راحوا يدعون أن علمنة التاريخ ، خصوصاً من حيث المنظور النقدى الساعى إلى تمحيص الحقائق تمت فقط علي أيديهم (٥٧)، وبالتحديد فى القرن التاسع عشر مع رانكة Ranke (١٧٩٥ – ١٨٨٦) الذى ظل أستاذا للتاريخ بجامعة برلين خمسين عاماً. ففى كتابه «التاريخ الألمانى فى عصر الإصلاح» الذى أنجزه فيما بين عامى (١٨٣٩– ١٨٤٧) (٥٨) تبلورت

منهاجية التعامل النقدى مع الرواية التاريخية الذى بلغ حد الهجوم عليها، بمعنى تمحيصها بدقة ليسفر البحث التاريخى عن معرفة كنهها الحقيقى وكيف كانت بالفعل Wie es eigentlich gewesen (٥٩) .

ولكن قبل رانكة بثمانية قرون ، عالج البيرونى منهاج التأريخ من جانبين الأولى سلبي والثانى إيجابى – كما أوضح الباحث د. عادل محيى شهاب (٦٠) .

الجانب السلبى من المنهج التاريخى عند البيروني يحمل خطوط نظرية رانكة المذكورة ، فهو منهج نقدى ساعٍ إلى تطهير الروايات التاريخية من الأساطير والخرافات التي تلحق بها وذلك بأن نرفضها لزيفها الظاهر ، ونرفض الروايات غير الصحيحة ، كى نستبدل بها الصحيح . وبسبب من شريعة التحكيم النقدى العقلانى هذه رفض البيروني تماماً – على خلاف جمهرة مؤرخى الإسلام – أى حديث عن بدء الخلق والقرون المبكرة ، لاختلاط هذه الأحاديث بالخزعبلات . فهو يرفض أصلاً التسليم بأى خبر إلا بعد التأكد من صحته عن طريق المشاهدة أو العيان ، أو التثبت من الصدق التاريخى – أى من مطابقة الخبر للوقائع .. وهذا يتم بالاعتماد على العقل وحده ، أو التسلح بمنهج المقارنة بين الأخبار لإثبات

الأصلح (٦٠) ولهذه المنهجية النقدية المحكمة أجمع الباحثون على أن البيرونى ناقد تاريخى ممتاز .

أما الجانب الثانى من المنهج التاريخى – الجانب الإيجابى ، فهو يضع أسس البحث التاريخى من حيث تحديد المواصفات التي يجب أن تتوافر فى المؤرخ . وفضلاً عن استيفاء الحاسة النقدية ، نجد هذه المواصفات هى : الثقافة الشاملة والأمانة والنزاهة وعدم التحيز ، والصبر والجلد والشجاعة فلا يخاف فى قولة الحق لومة لائم . ثم الموضوعية ، وهى أهم الصفات قاطبة ، لأن الوقوع فى براثن الذاتية من تعصب وميل وهوى ومصالح شخصية هى أخطر آفات البحث العلمى عامةً والتاريخى خاصةً (٦١) .

رائع هو البيرونى ، حين يحذر تحذيراً شديد اللهجة من التعصب، وعرقلته لأصوليات البحث العلمى والعقلانى لاسيما فى المباحث الإنسانية فيقول : " إن العصبية تعمى الأعين البواصر وتصم الآذان السوامع ، وتدعو إلى ارتكاب ما لا تسامح باعتقاده العقول " (٦٢) . وكانت عقلية البيرونى نفسه – كما رأينا – أقوى تمثيل للبعد عن التعصب كقيمة منهجية وشريعة علمية ، فانفتح على تراث الحضارات الأخرى واستطاع أن يقوم " بتركيب عظيم لعلوم

الحضارات السابقة علي الإسلام وتطويرها فى خطوط الروح الإسلامية " (٦٣) وكان هذا من العوامل التي جعلت انتاجه العلمى مؤشراً شديد الدلالة على تقدم وسيرورة البحث العلمي فى عصره .

وما ذكرناه آنفاً من تأكيد البيرونى على ضرورة الرجوع للمراجع والتسلح بالمعرفة يبرز ها هنا مجدداً، إذ نراه يهيب بالمؤرخين أن يتقنوا العلوم المساعدة للبحث التاريخى ، وهى اللغة والأدب ثم حساب التقاويم الذى برع فيه البيرونى والجغرافيا والجيولوجيا، مع الإلمام بالمنطق والفلسفة والقانون أو الشريعة والشرائع، ويبدو البيرونى فى دعوته هذه متأثراً بموسوعية عصره .

كما تناول أبو الريحان مشكلة منهجية معينة خاصة بالبحث التاريخى ، هى مشكلة جمع المادة التاريخية وما يكتنفها من صعاب وما تحتاجه من جهد جهيد ، وعمل على إيضاح معايير صحتها وسبل الاستدلال السليم منها والتثبت من خلوها من التناقض وفى هذا يؤكد تأكيداً مكثفاً – مرة أخرى – على ضرورة الالتزام التام بالموضوعية فى تدوين التاريخ (٦٤) .

بهذه الأسس المنهجية تمت علمنة التاريخ ، وتأكدت فى مقدمة ابن خلدون بعد هذا بثلاثة قرون ، فأصبح التاريخ علماً – قبل رانكة وهورنشيو وسواهما ، لكنه علم نقد وتحقيق ، وليس علم تجريب .

إذن الوعى المنهجى الناضج عند البيرونى يتبين تنوع مناهج المعرفة تبعاً لاختلاف المجالات ، ويردف هذا بالجهود الرصينة حول المنهج الخاص بكل مبحث ، فضلاً عن تطبيقه المتدفق لهذه المناهج المضمرة فى أبحاثه . وقبل أن ننتقل لتطبيقات مناهجه التاريخية نتوقف ملياً عند وعى البيرونى الباكر بتعدد المناهج لنقارن هذا بتطور المباحث التاريخية فى القرن التاسع عشر على خطوط مستقاه من تطور العلوم الطبيعية . واصل هذا الاتجاه نماءه حتى بلغ طريقاً مسدوداً ، انعكس فى التخلف النسبى للعلوم الإنسانية بسبب إغفال الفوارق بين الظاهرة الإنسانية التاريخية والظاهرة الطبيعية . وهنا تبرز الأمة الألمانية مجدداً مع مدرسة فيلهلم فندلباند W.Windelband (١٨٤٨- ١٩١٥) وهنريش ريخرت H. Richert (١٨٦٣ - ١٩٣٦) اللذين تأثرا بصياغة دلتاى (١٨٣٨-١٩١١) للإشكالية. (٦٥) وبفضل هذه المدرسة كف التاريخ عن محاكاة الفيزياء، وانفصل البحث التاريخى عن البحث الطبيعى . وتعد محاضرة ريخرت الشهيرة عام ١٨٩٤" علم الحضارة وعلم الطبيعة Kulturwissenschaft und Naturwissenschaft (٦٦) من المعالم البارزة فى هذا المنحى للدراسات التاريخية .

ثامناً : منهاج وتطبيق :

نعود إلى البيرونى والأسس المنهجية التي أرساها لعلم التاريخ.. الحاسة النقدية .. القدرة على الرؤية الشمولية ، الاحتكام

المتكرر للتعقيل والعقلانية .. هذه الأسس والأبعاد المنهجية انعكست متجلية فى تأريخات البيرونى ومباحثه الحضارية ، فتجاوزر مجال التاريخ وكان أيضاً فى طليعة الانثربولوجيين ودارسى الحضارات ومؤسسى علم الأديان المقارن .

هذا العلم الأخير تضيق به ذرعاً ، بل توصد فى وجهه أبواب البيئات الحضارية المغلقة والمتزمتة ، لأنه قد يفتح باباً لأنسنة التجربة الدينية وبالتالى التجديف والهرطقة . هذا على الرغم من الرؤى الكشفية العميقة التي يتيحها هذا المبحث بشأن تطور الوعى وأصول التجربة الدينية ، إن التزم الحدود العلمية والموضوعية . ومما يعطى مؤشراً بالغ الدلالة على مدى تفتح وازدهار وتسامح البيئة الحضارية الإسلامية هى أنها أفسحت المجال لعلم الأديان المقارن . فقد أشار ابن المسعودى إلى شغف أبى بكر الرازى بطبائع البشر فى ماضيهم وحاضرهم والتحرى عن معتقداتهم ، ومذاهبهم (٦٧) لنتذكر إصرارنا على تأثر البيرونى به ، ثمة ايضاً ابن حزم الأندلسى وكتاب عبد الكريم الشهرستانى . " الملل والنحل " ذائع الصيت .

ولكن كتاب البيرونى " تحقيق ما للهندمن مقولة مقبولة فى العقل أو مرذولة " (٦٨) ذو مكانة فريدة تجعل البيرونى بحق مؤسس علم

الأديان المقارن ، حتى يندهش إدوارد ساخاو من كل تلك الموضوعية التى يتحلى بها عالم مسلم وهو يبحث فى العقائد الوثنية وتاريخها ، خصوصاً وأن هذا الكتاب يسبق كتاب الشهرستانى ، ثم أنه لا يقتصر على الملل والنحل ، فهو دراسة منهجية فذة بقدر ما هى شاملة .

أشرنا فيما سبق لقدرة البيرونى على تأليف عظيم بين تراث الحضارات المختلفة العبرانيين والنصارى ، المسلمين ، اليونان والمغاربة ، الفرس والهنود ... ولأن البيرونى ممثل لمسار التقدم العلمى فى عصره ، فليست قصة العلم إذن خطاً مستقيماً من اليونان إلى غرب أوروبا ، بل هى ميراث أمم شتى . طبعاً كان البيرونى عميق الاستيعاب لتراث الإغريق ، ولكن ما يؤكد عالمية العلم أن الهند التي كانت فاتحة اتصال العرب بالرياضيات والفلك منذ القرن الثانى الهجرى ، كانت أيضاً الرافد الدافق الذى ساهم بقوة فى تشكيل عقلية البيروني ، فقد مكث فيها سنيناً طويلاً مصاحباً للسلطان مسعود الغزنوى وكان على خلاف ابيه محمود الغزنوى الذى أسر العلماء ومن بينهم البيرونى كما ذكرنا . ولما توفى محمود وتولى ابنه مسعود دعمّ حكم الإسلام للهند ، ودأب مسعود على تكريم وتقريب العلماء عموماً ، والبيرونى خصوصاً ،

فاصطحبه ثلاث عشرة مرة فى فتوحاته السبعة عشر للهند . فعمل البيرونى طوال هذا على نقل علوم الإسلام والأغريق للهند ، واتقان لغة الهنود السنسكريتية واستيعاب العلوم الهندية ونقل صورة علمية دقيقة عن الهند للمسليمن ، فى مؤلفات متعددة .

درة حصائل هذا كتابه المذكور " تحقيق ما للهند من مقولة " فقد تعمق فى وصف الهند ، ليس فقط أرضها ومناخها ومعالمها الجغرافية ، بل شمل بالدراسة عادات الهنود وأديانهم خصوصاً عقيدة التناسخ وشرائعهم وأساطيرهم ، ونظام الطبقات الاجتماعية وأزياءهم وأخلاقهم وأنشطتهم الاقتصادية ، أنواع الخط وطرق الكتابة والنحو والشعر ، الأدب والفنون والحساب والعلوم ، ثم علم الفلك عند الهنود والزيج والتقاويم والتنجيم ... فيشّبه أحمد أمين هذا بجهود جمعية العلماء الفرنسيين الذين صاحبوا حملة نابليون وأخرجوا موسوعة وصف مصر ، على أن البيرونى - بتعبير أحمد أمين - كان جمعية وحده . أما مؤرخ العلم المتميز ج. برنال فيشير إلى أن منهج البيرونى الاستقصائى فى هذه الدراسة لم يبار إلا فى القرن التاسع عشر " (٧٠) وحتى الآن مازال هذا الكتاب خير المراجع بشأن الهند القديمة .

وبخلاف هذا ، ثمة مترجمات أيضاً عن السنسكريتية قام بها يقول البيرونى : " نقلت إلى العرب كتابين أحدهما فى المبادئ وصفة الموجودات واسمه (سنك) والآخر فى تخليص النفس من رباط البدن ويعرف بـ (باتانجل) وفيها أكثر الأصول التي عليها مدار اعتقادهم ، به فروع شرائعهم " (٧١) الأول مفقود ، لكن الثانى (باتانجل) - الذى حققه المستشرق ريتر يحمل خلاصة مذهب اليوجا وفلسفة الهند الصوفية .

ومن ناحية أخرى نقل البيرونى إلى اللغة السنسكريتية أعمالاً أهمها المجسطى لبطليموس وإن كانت هذه الترجمة المثبتة فى عداد أعماله المفقودة (٧١) . هكذا كان البيرونى بؤرة استقطاب لخطوط العلم المختلفة يأخذ ويعطى فى أكثر من اتجاه تأكيداً لعالمية العلم .

ومثلما تكاملت دراسة البيرونى العلمية للتاريخ والحضارة منهجياً بالجانب السلبى والجانب الإيجابى ، فإنها تكاملت أيضاً موضوعياً، وذلك لعنايته بالعلوم التجريبية المساعدة ، فليس ينفصل عن التاريخ اهتمام البيرونى بالجغرافيا وطرق رسم الخرائط وتحديد المسافات بين البلدان . ودفعه هذا إلى الاهتمام

بالجيولوجيا والتكوين الطبقى للصخور والأنهار وذلك فى كتابه " تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن " ورسالتيه "تصحيح خطوط الطول والعرض لساكن المعمور من الأرض " و"أطوال البلاد وعرضها " ، حيث نجد نظريات رائدة عن حدوث التطورات الأرضية البطيئة ، وما ينتج عنها من انتقال للعمران من موضع إلى آخر . تكلم ايضاً عن الثورات الجيولوجية التى كانت تنتاب القشرة الأرضية وما كانت تحدثه فيها من التواءات وارتفاعات وانخفاضات ، مما أدى إلى تكون سلاسل من الجبال ، ومساحات المياه التي تنحسر وتتحول إلى يابسة " فهذه بادية العرب كانت بحراً فانكبس حتى أن أثر ذلك ظاهر عند حفر الأبار والحياض " (٧٢) ويجمل بناء الآن أن نعود مجدداً إلى المنهج التجريبى ، فمن هذه الإشارة البسيطة للبيرونى يتضح كيف تآزر الفرض العقلى والاستنباط مع المشاهدة الحسية.

فى هذه الدوائر المتداخلة نذكر أيضاً آخر أعمال البيرونى ، الذى كتبه فى آخريات العقد الثامن من عمره فجاء مشبعاً بخبرة السنين ، وهو متعلق بشكل ما بالإنسان فى مبحث إخبارى قد يعوز المنهج التجريبى لكنه شمل أيضاً جهداً تأريخياً - تاريخ علم العقاقير (الفار ماكولوجى) إنه كتاب البيرونى " الصيدنة " أو الصيدلة فى الطب " (٧٤) .

وقيل إن الصيدلة أفضل من الصيدنة ، لأن الصيدلى باللام هو مزاول الأدوية أما الصيدنى بالنون فهو مزاول العطور ، والصيدلى عند البيرونى – كما يقول فى مقدمة الكتاب هو المحترف جمع الأدوية على أحمد صورها ، واختيار الأجود من أنواعها مفردة ومركبة على أفضل التراكيب التي خلدها مبرزو أهل الطب . (٧٥) وهكذا استقصى البيرونى فى هذا الكتاب – كما يقول ابن أبى أصيبعة : " معرفة ماهيات الأدوية ومعرفة اسمائها واختلاف آراء المتقدمين ، وما تكلم كل واحد من الأطباء وغيرهم فيه وقد رتبه على حروف المعجم " (٧٦) .

لقد استقصى البيروني فى هذا الكتاب " تراث العرب " بالمفهوم الحضارى الشامل للعلم العربى المستوعب لكل الدوائر الحضارية التي دخلت فى الإسلام ، وهو مفهوم يصدّق عليه البيرونى قبل سواه – كما رأينا فى دفاعه عن العروبة . وتراث العرب ذو شأن فى تاريخ علم العقاقير (٧٧) . فمن ناحية ثمة البيئة الطبيعية للمنطقة التى تجعلها غنية بالأعشاب الطبيعية الطبية ، ومن الناحية الأخرى – والأهم ثمة النهضة الثقافية العظيمة والتطور الاجتماعى والعلمى مما جعل العرب وخصوصاً الرازى بكتابه (الحاوى) يبدعون كثيراً من تراكيب الأدوية (٧٨) ها هنا يبدو مجدداً تأثر

البيرونى به . وقبيل أوبتنا إلى البيرونى نذكر ما تجمع عليه مراجع تاريخ العقاقيروعلوم الأدوية من أن الصيدلية كمؤسسة قائمة بذاتها ظهرت لأول مرة فى بغداد (٧٩) . وبقت الإشارة إلى أن البيرونى فى هذا الكتاب اعتبر الصيدلة صناعة منفصلة عن صناعة الطب . إنها آلته ، وانفصالها عنه كانفصال المنطق – آلة الفلسفة عنها ، وانفصال العروض – آله الشعر عنه (٨٠) . إنها المنهجية المتمكنة من عقلية البيرونى .

تاسعاً : إنها الرياضيات والهيئة :

والآن لا ينبغى أن تدهشنا كل هذه المنهجية المتجذرة فى حنايا إنتاج البيرونى فالأمر ببساطة – كما قال ساخاو – أنه درس كل تلك المواضيع بعقل دربته الرياضيات التي تظل دائماً – فى كل عصر ومصر – أرقى أشكال التفكير المنطقى الممنهج .

إن البيرونى كما صدرنا الحديث ، أولاً وقبل كل شئ عالم رياضيات وفلك وها هنا مجمر عبقريته الحقيقية . وبخلاف دراساته التاريخية والحضارية التي تهم المعنيين بالمباحث الإنسانية ، عادةً ما يذكر البيرونى فى تاريخ العلم بوصفه عالماً رياضياً . ويكاد يتفق مؤرخو الرياضيات على أنه " ألمع العقول الرياضية التي

تصادفنا فى مفتتح القرن الحادى عشر ، فضلاً عن أن تاريخ الرياضيات يدين للبيرونى ، بأفضل موجز للرياضيات الهندية ظفر به ذلك العصر " (٨١) ودورالرياضيات الهندية فى إهداء البشرية رموز الأرقام أجل من أن يذكر أو يُنسى .

ولئن بلغت أعمال البيرونى فى الرياضيات نحو أربعة وعشرين عملاً ، فإنه ترجم ايضاً كتابين من تأليف الفلكى الهندى فاراهميرا الذى عاش فى القرن السادس الميلادى ويمكن اعتباره أهم الفلكيين في هذا القرن . وتحتوى ترجمة البيرونى على ملخص بارع لحساب المثلثات الهندى المبكر وجدول لجيوب الزاوية يبدو أنه مأخوذ من جدول بطليموس لأوتار الدائرة (٨٢) . وها هنا يبدو مجدداً تلاقى الشرق والغرب تأكيداً لعالمية العلم ، تفنيداً لخرافة المصدر الأغريقى الواحد والوحيد . أما عن الأرقام الهندية أساس الأرقام العربية التي أصبحت فيما بعد عالمية ففى رسالة البيرونى " تذكرة فى الحساب والعد بأرقام السند والهند " شرحاً وافياً لها ولأصولها. أما فى رسالته " راشيكات الهند " فيبحث فى أن النسبة فيما بين المقادير المتجانسة وهى صورة من صور الإضافات تحصل لها من جهة الكمية فيعرف بهما أحدهما من الآخر إن كان غير معلوم (٨٣) . إن النسبة والتناسب وحساب المتناهى إجمالاً

اكتملت على يدى البيرونى كمحصلة لمزاوجته المثمرة بين التراث الهندى والتراث الأغريقى بالإضافة إلى عبقريته .

أما أهم أعماله فى الهندسة فهى " استخراج الأوتار فى الدائرة بخواص الخط المنحنى فيها " ورد فى رسائل البيرونى (المذكورة فى الهامش السابق -٨٣) . كما حققه ساوتر عام ١٩١٠ ، ثم أخرج عالم الرياضيات د. أحمد سعيد الدمرداش تحقيقا مثبتاً وجيداً له عام ١٩٦٥ ، ويتلخص هذا العمل فى شروح وإثباتات بطرق مختلفة لأربع نظريات ، ناتجة عن خواص الخط المنحنى أى المنكسر داخل الدائرة ، أى على قوس منها ، ويبحث البيروني - كما يقول : " فى انقسام الخط المنحني فى كل قوس بالعمود النازل عليه من منتصفها " (٨٤) ثم يتعرض بعد هذا لعدة مسائل رياضية وفلكية من قبيل برهان مساحة المثلث بدلالة أضلاعه ، وبرهان مساحة الشكل الرباعى المرسوم داخل الدائرة ، ثم سرد بعض الدعاوى الفلكية مبرهناً عليها باستغلال النظريات الأربع المذكورة ، ثم تعرض لتقدير أطوال أوتار الدائرة .. (٨٥) .

لقد أنجز البيرونى الكثير من البراهين الرياضية ، وبفضلها استقام جذع أبحاثه الفلكية والجيوفيزيقية ، ليزداد اقتراباً من

المنهج العلمي الحديث الذى دأب على خطب ود الرياضيات . ومن أشهر إنجازاته فى هذا الصدد «قاعدة البيرونى» وهي معادلة رياضية تستخدم فى حساب نصف قطر الدائرة من التعرف على محيطها ، وبواسطتها توصل البيرونى إلى قياس محيط الأرض عن طريق قياس درجة انحراف الأفق عند جبل قائم . ونلاحظ أن البيرونى أخذ باستدارة الأرض التي كانت مثبتة فى تعاليم الفلكى الهندى فاراهميرا وتبعه فيها معظم الفلكيين الهنود وفلكيى عصر النهضة (٨٦) على أية حال مازالت طريقة حساب نصف قطر الأرض تسمى إلى الآن "بقاعدة البيروني" . ويعتبر المستشرق الإيطالى كارلو ألفونسو نللينو فى كتابه (علم الفلك وتاريخه عند العرب) قاعدة البيرونى من أهم إنجازاتت العلم العربى .

وفى هذا الإطار المتماوه بين الرياضيات والفلك ، نذكر أن مبحث الضوء والبصريات - أو علم المناظر حظى برصيد وافر من العلماء العرب ، وكما يقول برنال : «لو لم يضف العرب غير ما أضافوه فى مجال البصريات لكانت الخطوة التي خطوها بالعلم حاسمة لا شبهة فيها » (٨٧) . وليست الجهود حكراً على قطب المناظر الأكبر الحسن بن الهيثم ، هنالك رجالات آخرون أسهموا فى هذا المبحث المنهجى حقاً ، منهم عالمنا البيرونى الذى عرج

على الضوء وانكساراته ومشاكل علم البصريات أو كيفية الحال فى « المخروط الكائن بين البصر والمبصر » فى رسالته " إفراد المقال فى أمر الظلال » (٨٨) ، وحاول الخروج بنظريات علمية كانت دقيقة فى الحدود التي يسمح بها عصره ومجديه فى الاستدلال على أوقات النهار من الظل وإثبات أنوا ع الظلال فى الأسطرلاب وفى نقل أنواع الظلال بعضها إلى بعض ، ويتصل بهذا رسالته الهامة «الاستيعاب للوجوه الممكنة فى صناعة الأسطرلاب » .

وما دمنا قد اتفقنا على أن العلم عند البيرونى يصب فى نهر الحضارة الإسلامية من أجل قيمها وأهدافها ، نتفهم لماذا تتبدى منهجية البرونى بوجه خاص فى حساب المثلثات . فقد اهتم به الإسلاميون لأنه ضرورى لحساب مواقيت الصلاة ، كما أنه أساس علم الفلك الذى هو اهتمام البيرونى الرئيسى ، فقد عنى بالأرصاد الفلكية على اختلاف أنواعها والتي تعتمد على معرفة الجهات الأصلية الأربع ، وذلك – كما أشرنا – من أجل تحديد أوقات وتعيين اتجاهات أماكن العبادة ، ووضع جداول للتقاويم وحساب أوائل السنين والشهور .

ومن مؤلفات البيروني نجد « الأزمنة والأوقات » و« تحقيق منازل القمر » بخلاف أبحاث أخرى للبيرونى فى هذا الصدد مودعة فى

كتاب باسم « الرسائل المتفرقة فى الهيئة قامت بطبعه دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن بالهند سنة ١٣٦٨ هـ : ١٩٤٨م ويشتمل الكتاب على إحدى عشرة رسالة هى :

استخراج تاريخ اليهود للخوارزمى – تخطيط الساعات للنيريزى – استخراج تاريخ اليهود للقاينى – استخراج الساعات للقاينى – إقامة البرهان على الدائرة للبوزجاني – مساحة الجسم المكافئ لويجن القوهي – كيفية تسطيح الكرة لأحمد الصاغانى – أشكال الدائرة لنصر بن عبد الله – المقادير المشتركة للبغدادى – شكل القطاع لأحمد السجزى – الأبعاد والأجرام للبيرونى (٨٩) .

لكن « القانون المسعودى فى الهيئة والنجوم » هو أهم أعمال البيروني قاطبة أخرجه عام ٤٢١ هـ وأسماه نسبة إلى السلطان مسعود الغزنوى الذى حاول أن يكافئه بحمل فيل من الفضة – كما ذكرنا – فرفض . يدور موضوعه حول هيئة السماء وشكل الأرض ومكانها من الكون وحجمها بالنسبة إليه وأنواع حركات الأجرام السماوية .

يقع هذا الكتاب فى ثلاثة مجلدات تتكون من ثلاثة وأربعين باباً فى إحدى عشرة مقالة ، تعالج باستفاضة مختلف النظريات الفلكية والرياضية المطروحة فى ذلك الوقت ، وتنقدها وتنقحها وتضيف

إليها ، ولكن نظراً لإسلوب البيرونى الموسوعى الشامل نجد الكتاب يتطرق إلى كل الموضوعات التى تمس الفلك من قريب مثل حساب المثلثات وتعيين أطوال البلاد وعرضها ، أو من بعيد مثل المناسبات الدينية عند مختلف الشعوب والديانات . فكان هذا الكتاب الرائد شاهداً إضافياً على سعة إلمام البيرونى بمباحث الحضارات والأديان المقارنة .

لقد احتوى هذا الكتاب على إنجازات علمية قيمة ولفتات ثاقبة منها التفاته إلى فرض الجاذبية ، موضحاً أنه لم يشعر بقوة هذا الجذب إنسان ، يقول البيرونى : « ثم أن الأقاويل فى سبب هذا الاضطرار كثيرة ، منها جذب السماء الأرض من كل النواحى بالسواء ، وذلك يبطل بالجزء ، وفيها المنفصل عنها ، فإن ما يلحقه من الجذب من جهة الأرض أفتر ، ويجب أن تستلبه السماء إلى نفسها من غير تلك الجهة ، حتي يطير إليها » (٩٠) وفى مقالة «الميزان» نجد تحقيقاته التي تتعلق بالجاذبية النوعية .

عاشراً : مراجعات ختامية :-

إلى كل هذا الحد شق البيرونى أجواز العلم بجناحى المنهجية المكين ، ولكن مهما علت تحليقاته فلن يستطيع الانفصال البائن

عن كل متواضعات عصره المرفوضه الآن ، أو التي تبدو لنا محض خرافة . منها مثلاً انشغال البيرونى بعلم التنجيم أى الاستدلال على وقائع الحياة وأحداثها والتنبؤ بها (قراءة الطالع) بناء على حركات النجوم ، ولا يزال هذا ماثلاً فى جرائدنا اليومية وحياتنا المعاصرة !!

فقد تكسب البيرونى عيشه من عمله كمنجم ، عرف بأنه إمام وقته فى علم النجوم ، فضلاً عن مؤلفاته فى هذا ، وأهمها « التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » الذى بلغ اعتزازه به أن كتبه باللغتين العربية والفارسية وأيضاً « جوامع الموجود لخواطر الهنود فى حساب التنجيم » والمقالة الأخيرة من " القانون المسعودى " ولعل هذه المؤلفات هى التي شفعت له عند السلطان محمود الغزنوى لاحتياج الحكام القدامى دائماً للمنجمين ليستهدوا بنبؤاتهم فى اتخاذ القرارات .

وأى إنكار لهذا إهدار لتاريخية الظاهرة العلمية ، وللتعامل الموضوعى معها فقد فرض التنجيم نفسه على العقل البشرى ردحاً طويلاً من الزمن بسبب من سيادة النظرة الحيوية للطبيعة ، أى اعتبارها كائناً حياً ، والنجوم أعلى جزء تماثل الرأس الحاكم

المدبر، فضلاً عن اقترابها من الله تعالى . لهذا آمنوا بتدخلها فى تسيير الأمور على الحياة الأرضية ، وكما أشرنا فى المبحث الثاني (تصور الطبيعة) فرض هذا نفسه على أقطاب الحضارة الإسلامية ايضاً ، ولم ينج منه نفر من أشدهم عقلانية كابن رشد مثلاً . رفضه فقط الأشاعرة لأسباب كلامية .

وحتي بعد أن بدأ التصور الآلي الميكانيكى للطبيعة - المقترن بالعلم الحديث- يحل محل التصور الحيوى ، ظل علماء الفلك منجمين ، يقربهم الملوك وينفقون على أبحاثم من أجل التنجيم ، فقد كان هذا هو حال تيخوبراهه T. Barhe(١٥٣٦ - ١٦٠١) وكبلر J. Kepler (١٥٧١ - ١٦٣٠) واستمر هذا الوضع حتى القرن الثامن عشر .

لذلك لا يمكن تقبل حماس نفر من أساتذة علم الفلك عندنا الذين يندفعون مؤكدين تبرئة البيرونى من الانشغال بالتنجيم اعتماداً على فقرة بالقانون المسعودى يقول فيها عن علم الفلك إنه صناعة « على استغنائها بذاتها لنفاسة قدرها فى نفسها ، لا تكاد تميل إليها القلوب التي لا تتصور كيفية اللذة إلا فى مقدمات الآلام الجسمانية ولا النفع إلا فى الأمور الدنياوية وإذا لم ترغب فيها رغبت عنها

وعافتها ، فعادتها ولهذا السبب رجز القدماء أكوان العالم بقضاياها ، وطرقوا إلى تقديم المعرفة بها من تأثيراتها طرقاً ، أشبهت شيئاً من الإقناع ، وفننوا عليها صناعة الأحكام (أى التنجيم) » (٩١) .

وقصارى ما تعنيه هذه الفقرة أن علم الفلك فى حد ذاته جدير بالتقدير بصرف النظر عن التنجيم ، وهذا أقصى ما ننتظره من عالم أتي فى عصر البيرونى . ونذكر فى هذا الصدد كبلر الذى مارس التنجيم وهو يؤسس علم الفلك الحديث ويفجر ثورته الاهليلجية التي أنهت العقيدة القاطعة بدوران الأجرام السماوية فى دوائر كاملة . وراح يضيق بالتنجيم شيئاً فشيئاً حتي انتهى إلى أنه الابنة السفاح لعلم الفلك ، والتى مع هذا تكفل لإمها إقامة الأود وضمان الحياة (٩٢) . إذن لا نملك أن نلوم البيرونى كثيراً على انشغاله بالتنجيم ، فضلاً عن أن نندفع لنبرئه أصلاً من هذا ، فهذا إهدار لتاريخية الوضع المعرفى .

بخلاف التنجيم ، ثمة أيضاً رفض البيرونى دوران الأرض واستنكاره قولاً يرى أن «الأرض متحركة حركة الرحي حول محورها» (٩٣) ذلك أن البيرونى قد رأى سكون الأرض ودوران

السموات حولها لكنه ذكر فى القانون المسعودى أن ثمة رأياً يقول بدوران الأرض حول محورها وأنه قابل واحداً من علماء الهيئة القائلين بدوران الأرض – لم يذكر البيرونى اسمه – مستنداً على أن الجسم لا يسقط على الأرض عمودياً بل بزوايا أقل أو أكثر قليلاً من ٩٠° مما يعنى أن الأرض تحركت أثناء السقوط . لكن البيرونى رفض هذا الرأى وحاول تفنيد أدلة ذلك العالم ، فيقول البيرونى : « أما أنا فقد شاهدت أحد من مال إلى نصرة هذا الرأى من المبرزين فى علم الهيئة ، لم يلتزم نزول الثقيل إلى الأرض على القطر عموداً على وجهها ، بل محرفاً على زوايا مختلفة » (٩٣) .

لقد رفض البيرونى حركة الأرض ، على الرغم من أخذه باستدارتها ، وربما لا يمانع فى كرويتها ، لكنه رفض تماماً كروية السماء ، واعتبر الأرض فى مركز الكون أو قريبة منه ، تبعاً لنظرية بطليموس التي عمل بها هو وكل معاصرية .

إلا أننا لا نملك أن نحاسب البيرونى على كل صغيرة وكبيرة ، أو نلومه من منظور عصرنا على مثل تلك الأغاليط ، نظراً لطبيعة العصر الذى جاء فيه وحدوده المتاحة وقصوراته المعرفية من منظور عصرنا ، وليس ثمة أية عبقرية مهما كانت فذّة تستطيع

الانفصال المطلق عن العصر الذى أنجبها والبيئة المعرفية التي نشأت فيها ، حسبه ما أسداه من جهود دفعت مسيرة العلم فى تلك الحدود وذلك العصر ،

وأخيراً تجدر الإشارة إلى أن البيرونى على الرغم من إقراره بتنوع مناهج المعرفة ، بل وبالاختلاف بين المعرفة الإنسانية النامية وبين العقائد الدينية المطلقة ، فإنه مع هذا انشغل فى بعض أبحاثه بالمشكلة التي تشغل نفراً من رجال الدين ومن الإعلاميين الآن .. فقد كان البيروني حريصاً جداً على التقريب بين علم الفلك بالذات وبين إشارات القرآن الكريم ، فى مقابل الحسن بن الهيثم الذى رفض تماماً أى محاولات للتوفيق بين العلم والدين ، موضحاً أن المعرفة الإنسانية مختلفة ومعيارها مختلف هو الصحة والإفادة، على أن البيرونى فى سائر تقريباته بين الفلك والقرآن ، لم يتجاوز أبداً حدود العقل والمنطق ، وآية ذلك رفضه البات لشطحات الصوفية فى هذا الصدد ، قائلاً ببساطة : « إن كلامهم غيرمفهوم عندهم ، فضلاً عن عند غيرهم وخاصة كلام الحسين بن الحلاج» (٩٤) ، وذلك على الرغم من سعة علمه بالتصوف ودراساته المقارنة بين التصوف الإسلامي والتصوف فى الهند .

لقد ظل العقل دائما فى عالم البيرونى مناطاً يعتد به أيما اعتداد، ويُحتكم إليه ، فلا يتردد هنيهة – فى تأريخاته ومباحثه – فى رفض « كل ما يستفر من استماعه القلوب وتمجه الآذان ولاتقبله العقول » (٩٥) . وكثيراً ما ينتهى إلى أن هذه الرواية » أياً كانت قدر قائلها – «غير صحيحة لأن الامتحان يشهد عليها» (٩٦) أى أن الاختبار التجريبى أو التمحيص المنطقى لا يؤيدانها ، لا يقفان فى صفها .

ولا غرو أن ترتد هذه العقلانية فى منهجية مكينة ، فكان البيروني بدوره تمثيلاً عينياً رائعاً لألق العقل العربى والعلم العربى والحضارة العربية فى قمة عصرها الذهبى ، القرن الرابع / الخامس الهجري أو العاشر/ الحادى عشر الميلادى ... أو – بتعبير سارتون – عصر البيرونى .

الهوامش

(١) هذه التواريخ مثبتة فى المقدمة الرصينة التي كتبها بالألمانية إدوارد ساخاو ووضعها مع كشاف وفهرس كملاحق لكتاب البيرونى الذى حققه .

Dr.C. Eduard Sachau, Einleitung Für :

Chronologie Orientalischer Völker, von AlBeruni, leip-zig, 1923. P. xvi-xvii in .

أبو الريحان محمد بن أحمد البيرونى الخوارزمى ، الآثار الباقية عن القرون الخالية .

والحق أن المستشرق إدوارد ساخاو ، أستاذ اللغات الشرقية فى جامعة برلين والذى يصف نفسه بأنه متخصص فى فقه اللغة العربية als Arabischer Philologie لهو عالم جليل فعلاً ، بذل فى النصف الثانى من القرن التاسع عشر جهوداً جبارة فى كشف الغيوم عن تراث البيرونى وتحقيق بعض من أهم أعماله ، وكل معنى بالبيرونى يدين بالفضل لإدوارد ساخاو ، وكما هو واضح من البيانات البيبليوجرافية حقق كتاب الآثار الباقية و وضع له بالألمانية عنوان (تقاويم الشعوب الشرقية) لأن هذا هو موضوعه .

(٢) المنهج العلمي مطروح هنا بمداه الشامل ، فهو أسلوب البحث والكشف والإنجاز فى فروع العلوم ، بقدر ما هو منهاج الدرس ، فليس الكشف العلمي والإضافة للعلم إلا دراسة منهجية مبدعة ، على الرغم من تواضع العلوم الفيزيائية فى عصر البيرونى من ناحية ، على الرغم أيضاً من الناحية الأخرى من تعملق العلوم البيولوجية وثورة الحاسب الآلى ، وسواه الآن .. فلا زالت الفيزياء الحديثة والمعاصرة هى التي بلورت قيم المنهج العلمي واختصاص العلوم الإخبارية بأسلوب التجريب . انظر :

Max Black, The Definition of Scientific Method, in: E. Sprague & P. Tylor (eds), Knowledge and Value, Harcourt, New York, 1967. Pp 241 : 256 .

(٣) ذهب البعض إلى أن اسم (البيرونى) نسبة إلى مدينة بيرون فى السند الواقعة الآن فى حدود باكستان انظر :

ابن أبى أصيبعة ، عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، دار مكتبة الحياة ، بيروت ، د. ت. ص ٤٥٩ . وأخذ بها : د. ابراهيم بيومى مدكور ،مادة البيرونى ، فى : معجم أعلام الفكر الإنسانى ، جـ١ الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨٤ ، ص ١١٨٩ ، ١١٩١ .

ولكن الدراسات المحققة أجمعت علي خطأ هذا الرد ، لأن البيرونى لا ينتسب بحال إلى السند ، بل إلى خوارزم ، ولقب (البيرونى) يعود إلى لفظة فارسية يستعملها أهل خوارزم تعنى (البرانى) أى (الخارجى) الذى يعيش غريباً بعيداً عن عشيرته . وقد كان البيرونى هكذا عاش طويلاً خارج موطنه خوارزم ، يقول ياقوت الحموى عن لقب البيرونى : " سألت بعض الفضلاء عن ذلك فزعم أن مقامه بخوارزم كان قليلاً ، وأهل خوارزم يسمون الغريب بهذا الاسم ، كأنه لما طالت غربته عنهم صار غريباً » .

ياقوت ، معجم الأدباء ، جـ ١٧ ، دار المستشرق ، بيروت ، د. ت . ص ١٨٠ وقد انتهت إلى هذا أيضاً دراسة ساخاو بالألمانية ، المذكورة عالية فى هامش (١) .

E. Sachaum sehe Ober .. (1), P.xviii

(٤) هذه مسلمة تلزم الباحثين فى الرياضيات وفى تراث البيرونى على السواء .

Sayyed Hosein Nasr, Islamic Cosmological Doctrines :

Conception of Nature and Methods used for its study by Ikhwan al-safa, Al Biruni and Ibn Sina, State University of New York press, 1993.P.21.

(٥) انقسمت الرياضيات العربية إلى أربعة علوم أساسية هى الحساب والهندسة والفلك (الهيئة) والموسيقى ، أو الأرثماطيقا والجو مطريا والأسطرنوميا والتأليف ، ثم يتفرع كل منها إلى عدة فروع .

رشدى راشد ، فى الرياضيات وفلسفتها عند العرب ، ترجمة وتقديم د. يمنى طريف الخولى ، دار الثقافة ، القاهرة ، ١٩٩٤ ، من مقدمة بقلم المترجمة ، ص ٢٥ .

(٦) للبيرونى إسهامات فى الأدب ، منها شرح شعر أبى تمام – وإن كان لم يتم و" التعلل بإحالة الوهم فى معانى النظم "، و" مختار الأشعار والآثار ".

مقدمة د. عبد الحليم محمود لكتاب البيرونى : الفلسفة الهندية ، ص ١٢ . (انظر الهامش رقم ٦٨) .

(٧) ياقوت ، معجم الأدباء ، جـ ١٧ ، ص ١٨١ .

(٨) عن : المرجع السابق ، ص ١٨٢ .

(٩) S. H. Nasr, Islamic Cosmological Doctrines, P. 113- 114 .

وقارن : د. يمنى طريف الخولى ، الطبيعيات فى علم الكلام : من الماضى إلى المستقبل ، دار الثقافة ، القاهرة ، ١٩٩٥. صـ ١٤٨ : ١٥٠ .

(١٠) وايضاً نعلم عنه أنه كان فى حداثته شيعياً ثم انقلب إلى السنة :

انظر سيرة البيرونى فى دراسة ساخاو المذكورة :

E. Sachau, Einleitung, Pp. ix: xvi.

(١١) عن قدرى حافظ طوقان ، العلوم عند العرب ، مكتبة مصر، د. ت، ص ١٦٨ .

(١٢) انظر مثلاً مناقشته لأصل مصطلح (الاسطرلاب) ما بين لفظه فارسية هى (استارة ياب) أى مدرك النجوم ، ولفظة يونانية هى اسطرليون وأسطر أى نجم ومنه أن علم الهيئة عندهم هو الأسطرنوميا والتنجيم الاسطرلوجيا : إبو الريحان البيرونى ، إفراد المقال فى أمر الظلال ، ص ٦٩ . فى رسائل البيرونى ، مطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن بالهند . ١٣٦٧ هـ / ١٩٤٨ م .

(١٣) ابن ابى أصيبعة ، عيون الأنبياء ص ٤٥٩ .

(١٤) Edward Sachau, Einleitung, P.xxxvi - xxxvii .

(١٥) S. H. Nasr, Islamic Cosmological Doctrines, P107: 109 .

(١٦) Ibid, P.109 .

(١٧) انظر بيان بمؤلفات البيرونى فى :

على أحمد الشحات ، أبو الريحان البيرونى : حياته ومؤلفاته وأبحاثه العلمية ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٦٨ ، ص ٧٥ : ١٠٣.

(١٨) أبو الريحان البيرونى ، رسالة فى فهرست كتب الرازى ، تحقيق بول كراوس ، باريس . نشرها يوليوس روسكا فى مجلة ايزيس عام ١٩٢٤. ثم نشرت بتحقيق بول كراوس ، باريس ، ١٩٣٥ وعن دار القلم ، القاهرة ، ١٩٣٦ .

(١٩) Nasr, Op cit, P. 110 .

(٢٠) والجدير بالذكر أن محمود الغزنوى طارد ابن سينا أيضاً، وحاول اعتقاله أو اغتياله لأنه كان يعتبر الشيخ الرئيس اسماعيلياً ، من دعاة الاسماعيلية الباطنيين ، الأشد خطورة من دعاتها الظاهرين ، فكان ابن سينا يكره الإقامة فى أراضى الدولة الغزنوية.

عارف تامر ، ابن سينا فى مرابع إخوان الصفا ، مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر ، بيروت ، ١٩٨٣ ، ص ٧٠ ، ٧٦ .

(٢١) د. محمد جمال الفندى ود. إمام ابراهيم أحمد ، البيرونى، سلسلة أعلام العرب ، رقم ٧٧ ، دار الكاتب العربى ، القاهرة ، ١٩٦٨ ، ص ٢٤ – ٢٥ .

(٢٢) عن : الشحات ، أبو الريحان البيرونى ، ص ٢٠٧ .

(٢٣) Nasr, Islamic Cosomological Doctrines, P. 112 .

(٢٤) شاخت وبوزورث (مصنفان) ، تراث الإسلام ، ترجمة د. حسين مؤنس وإحسان صدقى العمد ، مراجعة د. فؤاد زكريا . سلسلة عالم المعرفة الكويت ، ط ٢ ، ١٩٨٨ ، ص ٢٣٦ – ٢٣٧ .

ولنفس هذا السبب أرجع بلسنر الانتشار الواسع لكتاب ابن سينا (القانون) إلى درجة جعلته بمثابة انجيل الطب فى أوروبا طوال العصور الوسطى وعصر النهضة – أرجع بلسنر هذا إلى يسر لغة الكتاب ومادته وسهولة ترجمته إلى اللاتينية ، وإن كان النص العربى لكتاب القانون لم يعرف فى أوروبا إلا فى عام ١٥٩٣م بعد إدخال حروف الطباعة العربية إلى روما . (تراث الإسلام ، ص ٢٥٧ – ٢٥٨) ولقد أكد : دى بور ، تاريخ الفلسفة فى الإسلام ، ترجمة عبد الهادى أبو ريدة ، لجنة التأليف والترجمة والنشر القاهرة ، ١٩٣٨ ، ص ١٦٨ ، ان ابن سينا دون البيرونى فى العبقرية العلمية بكثير .

لكن حتي وإن كان القانون لابن سينا يتسم بالسهولة فلا ينكر منصف أنه جامع لمد علوم الطب آنذاك وأنه « يتميز بالنظرة الشاملة والإحاطة الموسوعية لعلوم عصره » .

ج .د . برنال ، موجز العلم فى التاريخ ، إعداد سعد الفيشاوى ، دار الفارابى ، بيروت ، ١٩٨٢ ، ص ٧٩ .

(٢٥) يعد أبو الفضل السرخسى أخلص تلاميذ البيرونى .

(*) راجع المبحث الأول من هذا الكتاب « إدلار الباثى ومدارس الرياضيات فى قرطبة : انتقال الرياضيات من بغداد إلى حركة العلم الحديث » .

(٢٦) ابو الريحان البيرونى ، استخراج الأوتار فى الدائرة بخواص الخط المنحنى فيها ، تحقيق أحمد سعيد الدمرداش ، مراجعة عبد الحميد لطفى ، الدار المصرية للتأليف والترجمة ، القاهرة ، ١٩٦٥ ، ص ٢٨٦ .

والواقع أن هذا الكتاب للبيرونى يكاد يكون تمثيلاً عينياً لكل معالم المنهج المطروحة فى هذه الفقرة من البحث .

(٢٧) E. Sachau, Einleitung, P. xi .

(٢٨) د . مصطفى لبيب عبد الغنى ، منهج البحث الطبي : دراسة فى فلسفة العلم عند أبى بكر الرازى ، دار الثقافة ،القاهرة، ١٩٩٦ ، ص ٢٩ .

(٢٩) المرجع السابق ، ص ٩٢ : ٩٤ .

(٣٠) Richard walzer, Greek Into Arabic, university of south Carolina Press, 1970 . P. 17 .

(٣١) K. Popper, Conjectures and Refutations : The Growth of Scientific Knowledge, Routledge and kegan Paul, London, 1976, P129 .

وقارن : يمنى الخولى ، فلسفة كارل بوبر ، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة ، ١٩٨٩ ، ص ١٧٦ – ١٨٧ .

(٣٢) البيرونى ، الآثار الباقية عن القرون الخالية ، م . س ،، ص ٤.

(٣٣) ، (٣٤) المرجع السابق ، نفس الصفحة .

(٣٥) السابق ، ص ٤ – ٥ .

(٣٦) شاخت وبوزورث ، تراث الإسلام ، ص ٢٣٦ .

(٣٧) أبو الريحان البيروني ، الجماهر فى معرفة الجواهر ، تحقيق ، د. سالم الكرنكوى الألماني مصحح دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن بالهند ، ط١ ، ١٣٥٢ هـ . ص ٣١ .

تحقيق الكرنكوى لهذا الكتاب الهام أساساً تحقيق لفظى ، اعتمد فيه على ثلاث نسخ ، إحداها نسخت بمصر فى عهد المماليك ، والثانية فى خزانة الأسكوريال بمدريد ، والثالثة فى خزانة طوب خانة بالأستانة .

(٣٨) الجواهر ص ٣٢ : ٢٢٨ ، والفلزات ص ٢٢٨ : ٢٦٧ .

(٣٩) البيرونى ، الجماهر فى معرفة الجواهر ، ص ١٠٢ .

(٤٠) المرجع السابق ، ص ٢٦٧ .

(٤١) السابق ، ص ٢٦٢ .

(٤٢) السابق ، انظر مثلاً ص ٢٦٣ وما بعدها .

(٤٣) هذه سبائك ، فالبتروى مثلاً سبيكة من النحاس مع الأسرب (الرصاص) .

(٤٤) ، (٤٥) البيرونى ، الجماهر ... ، ص ٢١٨ .

(٤٦) ، (٤٧) السابق ، ص ٢١٩ .

(٤٨) ت . ج . دى بور ، تاريخ الفلسفة فى الإسلام ، ترجمة محمد عبد الهادى أبو ريدة ، لجنة التأليف والترجمة والنشر ، القاهرة ، ١٩٣٨ . ص ١٨٥ .

(٤٩) أبو الريحان البيرونى ، القانون المسعودى فى الهيئة والنجوم ، نشر دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن ، ١٩٥٦ ، حـ١ ، ص ٣٦٥ .

(٥٠) البيرونى ، الجماهر فى معرفة الجواهر ، ص ٢٥٦ .

(٥١) المرجع السابق ص ٥ .

(٥٢) نفسه ص ٦ .

(٥٣) وردت هذه القائمة فى كثير من المصادر التى تعرضت للبيرونى ، مثلاً : الشحات ، البيرونى ، ص ٢٠٢ . عبد الحميد مرحبا ، الجامع .. ، ص ٢٠٢ ، وأيضاً : توفيق الطويل ، في تراثنا العربي والإسلامي ، سلسلة عالم المعرفة (٨٧) ، الكويت ، ١٩٨٥. ص ٤٨ .

(٥٤) الشحات ، البيرونى ، ص ٢٠٠ – ٢٠١ .

(٥٥) البيرونى ، الآثار الباقية عن القرون الخالية ، ص ٢٦٢ .

(٥٦) K. Popper, Logic of Scientific Discovery, Hutchinson, London, 1976. P. 30 .

(٥٧) Herbert Butterfield, Historiography, in : Dictionary of the History of Ideas, Philip P. Wiener (ed. in chief), Vol II, Charles Scribner's Sons, New York, 1973 . Pp 464 : 498 .

(٥٨) Ibid, P. 494 .

(٥٩) يوهان هويزنجا ، أعلام وأفكار : نظرات فى التاريخ الثقافى ، ترجمة عبد العزيز ، توفيق جاويد ، مراجعة د. زكى نجيب محمود ، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة ، ١٩٧٢، ص ٢٨ .

(٦٠) عادل محيى شهاب ، منهج البحث التاريخ عند البيرونى ، رسالة ماجستير غير منشورة ، إشراف أ . د. أميرة حلمى مطر ، جامعة القاهرة ، ١٩٨٠ ، ص ١٣٨ وما بعدها .

(٦١) المرجع السابق ، ص ١٦٨ : ١٨٢ .

(٦٢) البيرونى ، الآثار الباقية عن القرون الخالية ، ص ٩٦ .

(٦٣) S. H. Nasr, Islamic Cosmological Doctrines, P. 115 .

(٦٤) عادل محيى شهاب ، منهج البحث التاريخى عند البيرونى، ص ٢١٢ : ٢٢٦ .

(٦٥) Wilhelm Dilthey, Patterns And Meaning in History, Harper Torchbooks, New York, 1962. Pp 64 :82 .

وقارن : يمنى طريف الخولى ، مشكلة العلوم الإنسانية ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة، ط ٢، ١٩٩٦. ص ٥٢ وما بعدها.

(٦٦) يوهان هويزنجا ، أعلام وأفكار ، وترجمة عبد العزيز جاويد ، مراجعة د. زكي نجيب محمود ، ص ٦٠ .

(٦٧) د. مصطفى لبيب عبد الغني ، منهج البحث الطبي : دراسة فى فلسفة العلم عند الرازى ، ص ١٩٩ .

(٦٨) أبو الريحان البيرونى ، تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة فى العقل أو مرذولة ، دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن ، ١٩٥٧م .

وقد قام المرحوم الدكتور عبد الحليم محمود بمشاركة عثمان عبد المنعم يوسف بمراجعة وتقديم الجزء الخاص بالفلسفة تحت عنوان :

أبو الريحان البيروني ، الفلسفة الهندية مع مقارنة بفلسفة اليونان والتصوف الإسلامي ، مطبعة أحمد على مخيمر ، القاهرة د. ت .

(٦٩) عن المرجع السابق ، المقدمة ، ص ٥ .

أحمد أمين ، مقال بمجلة الهلال ، عدد أغسطس ١٩٥٦ .

(٧) ج . د . برنال ، موجز العلم فى التاريخ ، إعداد سعد الفيشاوى ، دار الفارابى ، بيروت ، ١٩٨٢ ، ص ٧٧ .

(٧١) عن مقدمة الفلسفة الهندية ، م . س ، ص ٩ ، وانظر : باتانجل تحقيق ريتر ، منشور فى : المنتقى من دارسات المستشرقين ، جمعها د. صلاح الدين المنجد ، لجنة التأليف ، والترجمة والنشر ، ١٩٥٥ .

(٧٢) Nasr, Islamic Cosmological Doctrines, P. 110 .

(٧٣) د. محمد عبد الرحمن مرحبا ، الجامع فى تاريخ العلوم عند العرب ، دار عويدات ، بيروت ، ط٢ ، ١٩٨٨ ، ص ٣٥٦ وايضاً على أحمد الشحات ، البيرونى ، ص ١٤٠ - ١٤١ .

(٧٤) فى عام ١٩٣٢ نشر ماكس مايرهوف هذا الكتاب فى برلين مع ترجمة مقدمته إلى اللغة الألمانية ، ثم قام بتحقيقه

المستشرق المتخصص فى الكيمياء عبد الله كاديموف من كلية الدراسات الشرقية فى جامعة البيرونى بطشقند .

د. عبد الرحمن مرحبا ، الجامع فى تاريخ العلوم عند العرب ، ص ٣٠١ .

وقارن : الشحات ، أبو الريحان البيرونى ص ٩٦ – ٩٧ .

(٧٥) د. جلال محمد موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب : فى مجال العلوم الطبيعية ، والكونية ، دار الكتاب اللبنانى ،بيروت ، ١٩٧٢ ص ٢٢٢ ، ٢٢٣ .

(٧٦) ابن أبى أصيبعة ، عيون الانباء فى طبقات الأطباء ، ص ٤٥٩ .

(٧٧) انظر : الأب جورج شحاته قنواتى ، تاريخ الصيدلة والعقاقير ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٥٩ .

(٧٨) Lydia Mez- Mangold, A History of Drugs, F. Hoffmann- La Roche & Co.Ltd, Basle, Switzerland, 1971. P. 49- 50 .

(٧٩) Ibid, P. 49.

(٨٠) د. جلال محمد موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص ٢٢٣ .

(٨١) D. E. Smith, History of Mathematics, Vol , Dover Publishing, New York, 1958, P. 285 .

(٨٢) Ibid, P . 114 .

(٨٣) في : رسائل البيروني (استخراج الأوتار في الدائرة - إفراد المقال في أمر الظلال - تمهيد المستقر لمعنى الممر - راشيكات الهند) ، دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آبادر الدكن ، ١٣٦٧ هـ / ١٩٤٨ م .

(٨٤) أبو الريحان البيروني ، استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحنى فيها ، تحقيق احمد سعيد الدمرداش ، م . س . ص ٣٢ .

(٨٥) المرجع السابق ، ص ٢٨٨ وما بعدها .

(٨٦) Smith, History of Math., P 157 .

(٨٧) ج . د . برنال ، العلم في التاريخ ، ص ٧٨ .

(٨٨) رسائل البيروني ، م . س ، إفراد المقال في أمر الظلال ، ص ٣ .

(٨٩) على أحمد الشحات ، البيرونى ، ص ٩٤ – ٩٥ .

(٩٠) أبو الريحان البيرونى ، القانون المسعودى فى الهيئة والنجوم ، نشر دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن بالهند ، ١٩٥٦ ، جـ١ ، ص ٤٣ – ٤٤ .

(٩١) د. محمد جمال الفندى ، و د. إمام ابراهيم أحمد ، البيرونى ، ص ١٧٦

المؤلفان أستاذا فلك بكلية العلوم ذاتها .

(٩٢) J. G. Crowther, A Short History of Science, Methuen Eductional L. T. D, London, 1969. P. 76 .

وقد قمنا بمشاركة د. بدوى عبد الفتاح بترجمة عربية كاملة له تحت عنوان «قصة العلم» تصدر عن المجلس الأعلى للثقافة (تحت الطبع) .

(٩٣) البيرونى ، القانون المسعودى .. ، جـ١ ، ص ٥٠ .

(٩٤) البيرونى ، إفراد المقال فى أمر الظلال ، م . س ، ص ٢٧ .

(٩٥) البيرونى ، الآثار الباقية ...، ص ١٠٠ .

(٩٦) المرجع السابق ، ص ٣٣٠ .

رقم الإيداع ٩٧/١١٧٧٠
الترقيم الدولى : I.S.B.N: 977 - 299 - 000 - 8

دار الثقافة للنشر والتوزيع
٢شارع سيف الدين المهرانى - الفجالة
ت ٥٩٠٤٦٩٦ القاهرة